

السنة الأولى ١٩٧١/٤/١  
تصدر كل خميس

# المعرفة



# المعرفة

## أثاث



أثاث متواضع لسكن روماني . من اليسار إلى اليمين المدخل - حجرة النوم (Cubiculum) - رواق ذو أعمدة يهد المسكن بالهواء والضوء .

### في العصر القديم

اعتماد الشعوب القديمة استخدام قليل من الأثاث ، ويرجع ذلك إلى اهتمامها بالفناء في الأعمدة الملحقة بالسكن والذى كانوا يعذون فيه جلساتهم وندواتهم ، الأمر الذى صرفهم عن الاهتمام بما في داخل المنزل من أثاث . واتسمت الأدوات المنزلية التي كانوا يستخدمونها في

معيشهم بالطابع البسيط والعملى مثل الموارد الصغيرة ، وبعض المقاعد وأوعية العجين وحفظ الخبز والأمرة البسيطة غير المرتفعة . وقد دلت أعمال النحت والتى عثر عليها على طراز الأثاث في العصر الكلاسيكى ، فقد وجدت قطع مختلفة من الأثاث منها الخشبية داخل الأهرامات المصرية . كما عثر في حفريات بومبي Pompei والمغارب الإتروسكيه étrusques على موائد وطاولات منخفضة وبعض الأشياء المصنوعة من الحديد المطاوع .



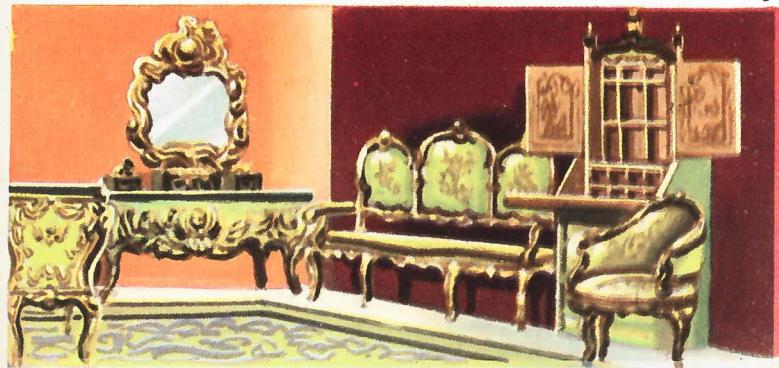
مقدم كبير Fauteuil وصوان تعلوه بلدكانه على طراز الباروك Style baroque

### العصر الباروك époque Baroque

كانت خطوط الأثاث في ذلك العصر أكثر تعقيداً منها في عصر النهضة ، فقد اختفت الخطوط المتماثلة Symétrique التي تبى بها القرن السادس عشر لتنفس المجال للإيجازات والتجديفات البراقة مثلها حدث في فن المعمار والتحف والنحت . فاختفت الأثاث أشكالاً غير مألوفة ، وتعزى بالأرجل والقواعد المتلوي المتشلقة بازخارف المستدير منها والمعكوف . وقد تخلت أيضاً بهذه الزخارف أسوار السلام وقوائم الأبواب والنوافذ . بيد أنه كثيراً ما كان يبالغ في هذه التفاصيل .

### القرن الثامن عشر

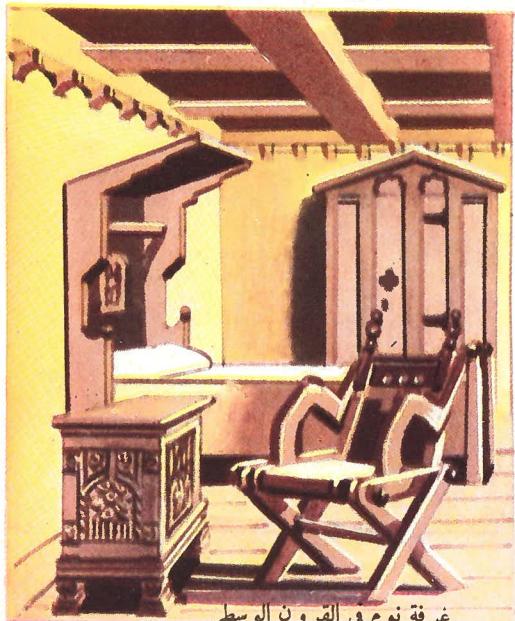
إن القرن الثامن عشر هو عصر الرياش الأنثقة الصغيرة الحجم المصنوعة من الخشب المطعنى أو المنطى بالطلاء . ولما كانت حجرات الاستقبال ملئى السيدات والسادة المترفين هي أكثر الأماكن ارتياضاً ، فقد استوجب ذلك تأثيرها بالطريقة الدقيقة التي تلامم وهذه الشخصيات العاطلة المدللة . فلا غرو أن ترى المقاعد الوثيرة Fauteuils والمقاعد ذات الساندز المرتفعة Bergères والمناضد المنحنية الجوانب المثبتة إلى الحائط والتي تعلوها المرياس Consoles وأدراج لحفظ الفنازات والمرابح وتسريحات جميلة وثريات برقة ذات دلليات من البليور ومرايا كبيرة الحجم . كما استعين بالأقمشة المثبطة لتكسب هذا الرياش أناقة وفخامة .



غرفة صالون إيطالي من القرن الثامن عشر تحتوى على تصريحات جميلة وبعض قطع الأثاث

### في العصر الوسطى

كانت المنازل في هذه الحقبة من الزمن تختلف عن مثيلتها في العصر الروماني ، إذ أنها كانت تشييد بالطوب والأسمدة ، كما كانت مقلقة مما يكتسبها حرمة المسكن . وكانت الخطوط الأساسية للأثاث مستمدة من خطوط مباني العصر . فنجد الصوانيات « الدواليب » تشبه في شكلها وأوجهها المباني التي تعلوها الجلسات ذات الأشكال الجميلة frontons à auvents وكانت المخمرات الرقيقة Dentelles très légères هي العناصر الزخرفية الأوسع انتشاراً في هذا العصر . وهي مستمدة من الفن المعماري القوطى ( Gothic ) .

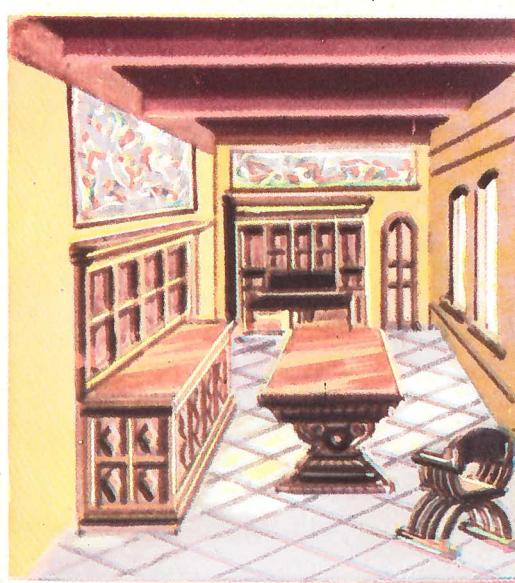


غرفة نوم في القرون الوسطى

وفي تلك الفترة ، كانت الصناديق الخشبية coffres تتشكل قطعة الأثاث الرئيسية ، وكانت تستخدم في حفظ الملابس أو المؤمن أو الأشياء الأخرى . وما زالت بعض هذه الصناديق ذات الأشغال القيمة موجودة حتى يومنا هذا .

### في عصر النهضة

كان من شأن ثراء أسر التجار وثروات الأمراء الضخمة ثم الوثبة العلمية والليل إلى المدنية الكلاسيكية فضل العناية بتصميم الأثاث في ذلك العصر ، مما جعله أكثر دقة وأكثر فخامة . بيد أنه رغم هذا التطور ظلت الخطوط الأساسية للأثاث متغيرة مع خطوط المباني : فالصوانيات فخمة مربعة الشكل ذات كرانيش مهيبة ، والطاولات مستطيلة جداً وذات قاعدين ، وكانت تسمى بوائد الطعام Tables de réfectoire . أما الشمعدانات الضخمة فتتدلى من السقوف ، والسماجيد الثمينة مثبتة على الجدران .



غرفة مؤثثة على طراز عصر النهضة

# على الأرض منذ ملايين السنين

لقد حير السؤال « ما عمر الأرض؟ » عقول الناس منذ بدء التاريخ . نحن حتى اليوم ليس في مقدورنا أن نعطي إجابة أكيدة عن هذا السؤال ، ولا يستطيع أحد تفسير معجزة الكون ، إلا أن على الفلك والجيولوجيا أمندانا بفكرة عن الطريقة التي ربما تكونت بها الأرض والشمس ، إلى جانب الوفر من المعلومات المتعلقة بالتغييرات التي طرأت على الأرض ذاتها .

وكان الاعتقاد السائد لدى كل الناس إلى حين بدء العلم الحديث في القرن السابع عشر أن العالم كما نعرفه ، بقارائه ومحيطاته ، ظل هكذا على حاله أبد الدهر ، إلا أننا نعرف الآن أنه خلال ملايين السنين التي مرت من عمره ، كان يطرأ على الأرض تغير مستمر . في عصور عجيبة كانت مساحات من اليابسة كما نعهد لها اليوم عبارة عن بخار ، كما أن بعض أجزاء الأرض التي يغطيها البحر في هذا العصر سبق لها أن كانت جزءاً من اليابسة . وحتى التلال والجبال لم تكن على الدوام على ما هي عليه الآن ، وكانت حدود القارات كما نألفها تختلف تماماً عن حدودها منذ ملايين السنين الماضية . فثلاً لم يثبت البحر الأبيض المتوسط على حال ، ولطالما أغار على شمال وادي النيل . وتلال المقطم بأحجارها الجيرية خير دليل على ذلك . كما أن حضور الباذل في أبي زعيل وقرب الفيوم وعلى طريق السويس هي من فعل البراكين القديمة .

## منذ ملايين السنين



وإذا ما عدنا الفهرى إلى أزمنة عجيبة أبعد من ذلك ، نجد أن سطح الأرض كان خالياً تماماً من القارات والحيطان ، نظراً لأنه كان ساخناً إلى الحد الذي لم يسمح بوجود الماء السائل . ويرى فريق من الفلكيين أنه منذ نحو ٥٠٠٠ مليون سنة مضت تكونت المجموعة الشمسية ( أي الشمس والكواكب والسيارة ) في الفضاء من سحابة غازية ، أو ربما سحابة من الأتربة الكونية . ولقد تم انفصال الشمس والأرض وسائر أفراد الكواكب السيارة الأخرى عن تلك السحابة ، حيث احتلت الشمس المركز ، وراحت الكواكب تدور من حولها . وفي تلك المرحلة ، كانت الأرض كرمة من الغاز الساخن الذي برد فيما بعد وتحول إلى سائل .

وتقول نظرية أخرى أن الأرض كونتها جسيمات صلبة عندما اتصلت بعضها بعضاً . وتفق النظريتان على أن القشرة الخارجية تجمدت بعد ذلك وكانت الصخور الصلبة ، وتسرب بخار الماء كما تسربت الغازات منها مكونة الغلاف الجوي .

وبعد ذلك بعده ، عندما تم تكافف بخار الماء ، ربما ظلت السماء تطير خلال العديد من مئات السنين ، حيث ولدت البحار والحيطان ، ومن ثم ولدت القارات المنفصلة . ومن المحتمل أن الحياة ظهرت لأول مرة في البحر منذ نحو ٢٧٠٠،٠٠٠،٠٠٠ سنة مضت . وتدريجياً ، تحولت بعض الكائنات البحرية إلى أخرى بر - مائية ، كما تحولت بعض البر - مائيات إلى زواحف ، وبعض الزواحف إلى ثدييات . ونشأ الإنسان الأول على الأرض منذ نحو مليون سنة مضت .

كانت الأرض ذات مرة كرمة من صخر الشهب والنيزاك . وعندما بردت تحول السطح إلى جسم صلب ثم غطتها الصحب التي ظل المطر ينهر منها أجيالاً



الطحلب ، أول ما عرف من أنواع الحياة ، ظهر منذ ٢٧٠٠،٠٠٠ سنة مضت . ثم ظهرت الرخويات والحيوانات المرجانية وغيرها اللافقاريات البحرية ابتداءً من ١٩٠٠،٠٠٠،٠٠٠ إلى ١٥٠٠،٠٠٠،٠٠٠ سنة . ونشأت أول الأسماك البدائية منذ ٣٢٠،٠٠٠،٠٠٠ سنة مضت ومنذ ٣٥٠،٠٠٠،٠٠٠ سنة مضت .

حوالي ٢٨٠،٠٠٠،٠٠٠ سنة ظهرت في حيز الوجود كائنات لولبية بسيطة تسمى السيفيات وكان حقب الزواحف العظيم ابتداءً من ١٨٠،٠٠٠،٠٠٠ إلى نحو ٦٠،٠٠٠،٠٠٠ سنة . وخلال الفترة التي كانت ترقى فيها الحياة ، مرت بالأرض عدة عصور جلدية ابتداءً من نحو ٧٠٠،٠٠٠،٠٠٠ سنة مضت ، وانتهت ( في مصر ) منذ نحو ٤٠،٠٠٠ سنة مضت . ولقد ذُحِّفَ الجليد وتقهقر عدة مرات ، تاركاً أثراً كبيراً على تكوين التربة ، وتطور حياة النبات والحيوان .

من المحتمل أن يكون الإنسان قد ظهر على الأرض منذ ١٩٠٠،٠٠٠ سنة مضت

## مرحلة حياة الأرض





منذ ملايين السنين الماضية جالت حيوانات جبارة في السهول على حواف الغابات ، وفي المستنقعات . وكان نشاط عد وفير من البراكين

(٣) التيرانوساورس ، أو الطاغية (The Tyrannosaurus)

كان أكبر كلاطات الحوم حجما ، وأعظمها رهبة . بلغ طوله نحو ١٧ مترا ، وارتفعت رأسه وهو يحملها إلى علو

(٤) الستيجوساورس (The Stegosaurus) ، من جبارة الحيوانات النباتية ، زاد طوله على ستة أمتار ، وبلغ وزنه نحو ١٠طنان ، بينما لم يزد طول رأسه عن ثلث متر فقط.

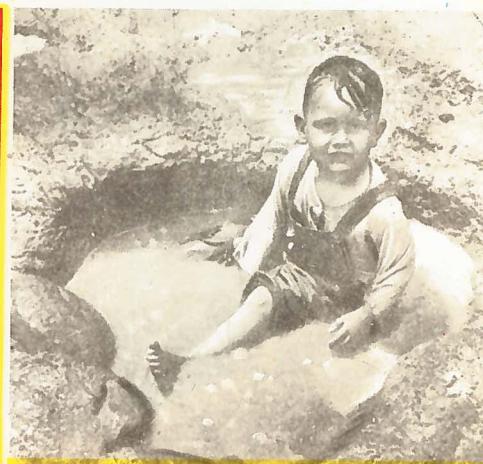
وكان في مقدوره أن يعلو برأسه إلى ارتفاع ١٠ أمتار . ومن المؤكد أن وزنه كان يزيد على ٢٠ طناً . وقد كان كائناً بطئ الحركة ، من ذوات الدم البارد، يلتهم قدر أو فير من العشب .

(٥) البرونتوساورس (The Brontosaurus)

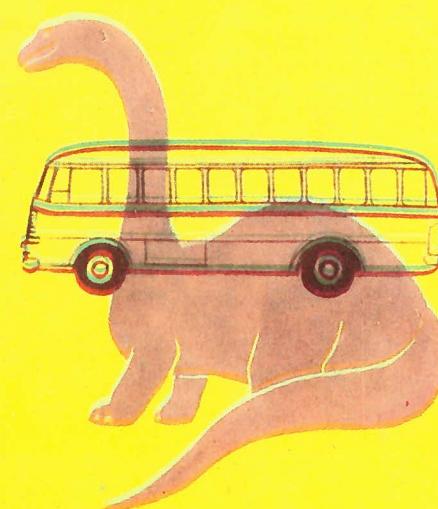
كان من الرواحف الضخمة آكلة النبات التي عاشت في البحيرات ومصبات الأنهار وقد بلغ طوله أكثر من ٢٠ مترا ،



كانت الدناصير ضخمة جدا ، ولكنها عظيمة الفباء . فبح الستيجوساورس (في أعلى) كان في مثل حجم البيضة : كما كانت الطاغية (التياروساورس) أسنان بلغ طول السن منها ١٥ سنتيمتر (إلى اليسار)



هنا مثل حي يظهر مدى الضخامة التي كانت عليها كائنات ما قبل التاريخ . فمنذ ملايين السنين كان أحد الدناصير يتتجول عبر إحدى المستنقعات فترك أثراً لإحدى قدميه الضخمتين في الطين . ولقد تجمد الطين وتحول إلى حجر محنط يتأثر انطابع القدم ، وهذا الصبي الصغير يستطيع الاستحمام فيه . وما هذه إلا إحدى الطرق التي نعرف بها مدى الضخامة التي كانت عليها تلك الحيوانات .

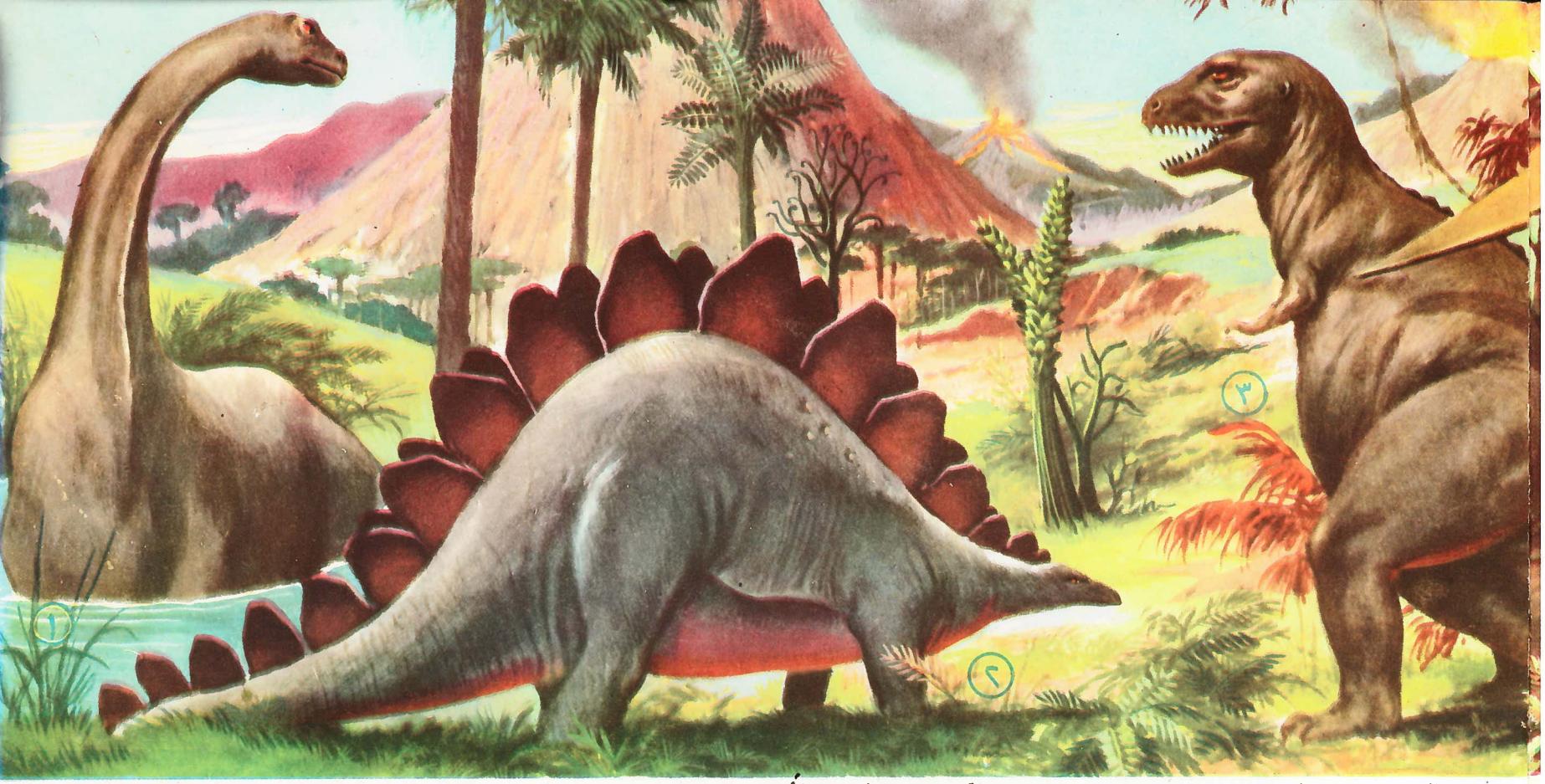


أكبر زواحف ما قبل التاريخ التي كانت تسمى الدناصير : وقد انتسب البرونتوساورس ، والستيجوساورس ، والتياروساورس كلها إلى تلك المجموعة ، وكانت من الكائنات الضخمة ذات الذكاء المنخفض جدا ، فقد بلغ وزن مخ الستيجوساورس  $\frac{1}{3}$  أوقية فقط .

ويظهر هذا الشكل أكبرها حجما بالنسبة إلى حجم الأوتوبوس (إلى اليسار) ، وبالنسبة إلى حوت أزرق (في أسفل) . وكما ترى يبدو الحوت أكبر حجما ، وهو في الحقيقة أضخم كائن عاش في الأرض على الإطلاق .



قد يحدث أن ينمو الحوت الأزرق حتى يبلغ طوله نحو ٣٢,٣ مترا ، ويزن أكثر من ١٠٠ طن . وهو يظهر هنا مقارناً من حيث الحجم مع البرونتوساورس .



لا يزال على حاله . وفي الصورة العليا رسوم بعض الحيوانات التي ازدهرت في تلك الأيام الغابرة .

الطيور أنسان .

(٧) الأورغيلون (The Oricelion) ، عبارة عن سلحفاة كبيرة . طول عظمها الخارجي ٣٢ مترا .

طائر راح يسبح في الماء . بلغ طوله ١,٧ متر . أجاد السباحة ، ولكن لم تكن له أجنحة على الإطلاق ، ولذلك لم يستطع الطيران . ولقد كان من الطيور ذوات الأسنان . واليوم ليس

(٨) الانكيلوساورس (Ankylosaurus) كان كالدبابة الحية ، غطت جسده حراشيف عظمية مسلحة .

(٩) الهسبيرورنس (Hesperornis) ،

٦ أمتار ، ووصلت خطوطه إلى نحو ٣ أمتار .

(٤) الپترانودون (The Pteranodon) ، وقد كان طائرة حية ، له عظام مجوفة ، وربما كان من ذوات الدم البارد .

### دليل المتحف التي تعرض بقايا عصر ما قبل التاريخ

يمكن مشاهدة الهاياكل العظمية لتلك الحيوانات في متحف التاريخ الطبيعي (ناشورال هستوري ميوزيام) شارع كرمويل ، لندن جنوب غرب . ٧

وتوجد العظام كذلك في المتحف الجيولوجي المجاور (جولو جيكال ميوزيام) طريق أجزهشن ، لندن جنوب غرب . ٧

وهنالك نماذج وأجزاء بعض الحيوانات يمكن مشاهدتها في متحف هورينان (هورينان ميوزيام) ، طريق لندن ، فورست هيل ، لندن جنوب شرق . ٢٣

توجد جمجمة أحد الدناصير الكبيرة من ذوات القرون في قسم التاريخ الطبيعي (ناشورال هستوري ديار تمنت) بمتحف ستي ، شارع كنجريف ، بريجهام .

وهنالك نماذج في حالة جيدة وبعض الهاياكل العظمية المتحجرة بمتحف مانشستر ، شارع أكسفورد ، مانشستر .

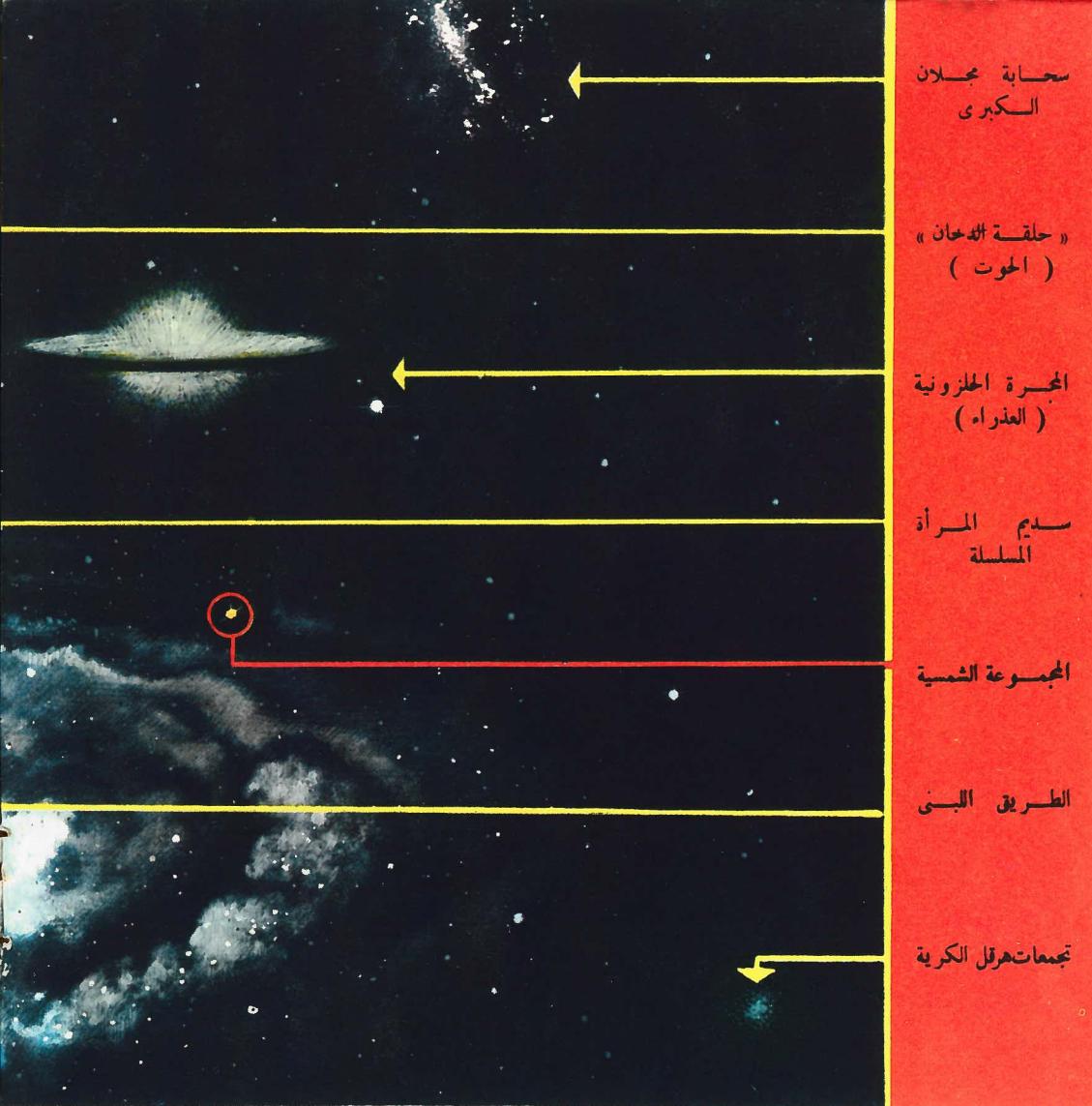
وفي قسم الجيولوجي بالناسيونال ميوزيام بوليز ، كارديف ، توجد ، أنثى فيلة ، وأسنان ، وعظام ، ونماذج حيوانات كبيرة متحجرة .

وأيضاً تعرض عظام ونماذج بمتحف (نيويورك) في ليفستير ، ومتحف كلفنجروف بجلسيو ، وفي معرض رويدا سكوتشرش بادينورج .



وعندما تنظر إلى حقول وقرى إنجلترا مثلاً ، يصعب على المرء أن يصدق أنه قد سبق أن غطت طبقة عظيمة من الجليد تلك الأرض . فمنذ نصف مليون سنة مضت كان كل شمال أوروبا وأمريكا عبارة عن ميدان من الجليد . ولقد تراجع الجليد ثم عاد من جديد . وفي الحقيقة ربما تراجع وتقدم أربع مرات ، ولم يغادر إنجلترا إلا منذ نحو ٢٠,٠٠٠ سنة فقط . وحيثما وجدت الثلاجات (أو الأهر الجليدية) غطت الأرض صخوراً مهشمة ، وحصى وطمي مما حمله معه الجليد ثم حطمه وسحقه ، وتركه بعد اختفائه .

وخلال ملايين السنين التي وجدت فيها الحياة ، طالما دفنت الحيوانات في الرمال ، والطين ، والطمي . وبرور الوقت ، غدت تلك الرواسب الأرضية جامدة ، وتحولت إلى صخور ، وأصبحت تلك الحيوانات صلبة كذلك ، أي تحولت إلى أحافير ، وبسبب هذا كثيراً ما نشق الصخور في عصرنا هذا للنستخلص منها عظام تلك الحيوانات ، أو أوراق وساقان النباتات . وأحياناً قد نعثر في صخور الجبال على أحافير أسماك وأصداف . ولكن كيف يحدث ذلك ؟ لقد اندرعت منتفعة من قاع البحر منذ أزمة سحيقة مضت ، وصارت جزءاً من سلاسل الجبال التي تكونت حديثاً . وهذا هو السر في أنك تستطيع أن تتعثر على أصداف متحجرة في صخور سلسلة المقطم ، أو صخور بورتلاند التي بنيت منها كنيسة القديس بولس في القرن السابع عشر .



جانب من الكون يشمل على مجرتنا (الطريق البني) وسديم حلزوني كقطع ناقص . والجمعة في الثانية ، وتستغرق حوالى ٢٠٠ مليون سنة حتى تتم دورة كاملة ( ويلاحظ أنها

لنا أن لكل نجم موضعين هما : الموضع الذي رأه فيه ، ثم الموضع الذي يشغله حقيقة . فعندما ننظر إلى أكثر النجوم بعداً عنها في الفضاء رأها على الحالة التي كانت عليها خلال آماد سبعة بكثير تكوين الأرض .

وليس من العسير أن تخيل صورة مبسطة للكون . فصغر ما في الكون من أشياء هي تلك التي نسميتها الشهب والنيازك . والمنابع ، والقمر ، ثم الكواكب السيارة ( مثل الأرض والزهرة ) . وهذه الأشياء تلف وتدور حول نجم مركزى ( مثل الشمس في حالتنا ) . وليس من اللازم أن تتبع كل نجم كواكب سيارة ، ولكن لما كانت الكواكب لا تشع الضوء ذاتياً ، فإنه من الصعوبة عيakan الحزم بوجود كواكب تتبع النجوم البعيدة الضاربة في أعمق الفضاء . وتكون النجوم مع بعضها بعضها مجموعات كبرى تسمى المجرات ، بينما تدخل كل المجرات معاً في بناء الكون .

### أنواع متباعدة من النجوم

يمكن أن تقسم النجوم إلى أنواع مختلفة ، تبعاً للونها ، ودرجة حرارتها ، اللذين بدورهما كثيراً ما يتبعان أحجام النجوم . فالشمس عبارة عن نجم أصغر ( وهو أكثر أنواع النجوم شيوعاً ) . وتبلغ درجة حرارة هذا الخليط من النجوم المتوسطة الحجم

وبطبيعة الحال ، الشمس هي أقرب النجوم إلى الأرض ، ورغم ذلك فإن ضوئها يستغرق ٨,٥ دقائق ليصل منها إلينا . وخارج مجموعتنا الشمسية يسمى أقرب النجم إلينا باسم قططوس ، وهو على بعد ٥ سنّة ضوئية منا . وإذا ما افترضنا أننا نستطيع السفر بسرعة الضوء ، وأقلينا عمرنا عشر سنّات فلن نستطيع الوصول إلى ذلك النجم الجميل المسمى الدبران قبل أن نبلغ الثامنة والسبعين من العمر . وبعض النجوم التي يمكن أن تراها بعينك المجردة تقع على بعد عدة آلاف من السنين الضوئية ، وعلى ذلك ، وبصرف النظر عن مدى السرعة التي قد تطلق بها فائقاً لن نستطيع الوصول إليها في حياتك .

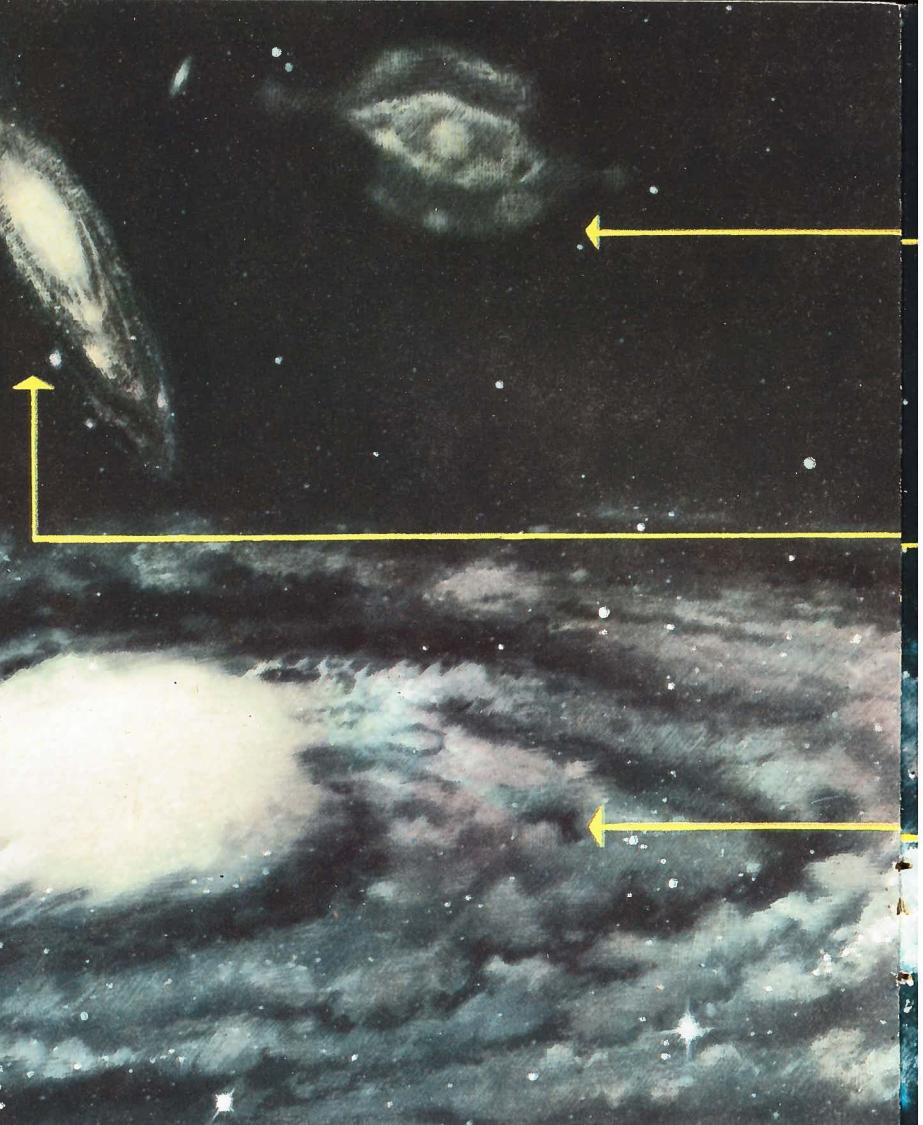
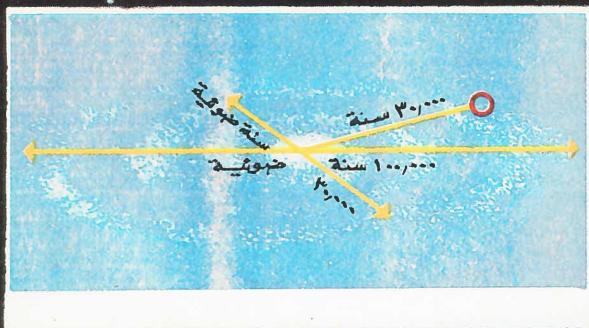
ومن الأهمية بمكان أن نقدر ما تعنيه تلك الأزمّة وتلك المسافات بالنسبة إلى موقع النجم . فنحن نعلم أن موضع النجم تتغير طوال الوقت ، وأن النجم تتحرك بالنسبة لبعضها بعضاً . ولكن كيف نستطيع الحكم على مكان أي نجم ؟ هل عن طريق النظر إليه ؟ كلا ، لأن ضوءه الذي رأه إنما استغرق زمناً طويلاً لكي يصل إلينا ، وخلال ذلك الوقت تتحرك النجم وغير من موضعه ، ولذلك فن الازم أن نحسب السرعة التي يتحرك بها ، ومن ثم نعود بموضع النجم إلى مكانه الحقيقي . وعلى ذلك يتبع

ربما ظننت أنك في الليلة الصافية تستطيع أن ترى ملايين وملايين « النجوم » ولكنك إذا ما عدت إلى عدتها تبين لك أنك لا تستطيع أن ترى سوى ما يقرب من ثلاثة آلاف نجم فقط . وعلى أية حال ، يمكن أن يكون تقديرك الأصلي صائباً لو أنك استخدمت ولو مظاراً فلكياً مكمراً من الحجم المتوسط . والكون هو اللفظ المستخدم للدلالة على كافة النجوم الموجودة ، وعلى جملة الفضاء الممتد بين تلك النجوم ، بالإضافة إلى أي شيء يقدر له الوجود فيها وراء حدود ما نراه . ( هناك العديد من الفلكيين الذين يعتقدون أن أكثر الأجرام بعداً عنها إنما تتحرك متباعدة عنها بسرعات فائقة إلى درجة أنها تحول دون إمكان أبصارنا إليها ) .

وعندما كان الناس يظنون أن الأرض هي مركز الكون ، كان المعتقد أن النجوم مجرد مصايب ( أو فوانيص ) سماوية موضوعة في قبة السماء من أجل أن تزيّن الأرض ، وتعجب من فيها وتذهلهم . وعلى التدريج استطاع العلماء من أمثال كبرنيق ، وغاليليو ، ونيوتون إقناع الناس أن الأرض ليست هي مركز الكون ، ولكنها مجرد جزء منه صغير جداً ولا أهمية له من الناحية المادية . واستطاع الإنسان أن يعمق ببصره عبر أبعاد متزايدة من الفضاء باستخدام المناظير الفلكية المكثرة التي استعملت لأول مرة في الأرصاد الفلكية بوساطة غاليليو ، وكانت النتيجة التعرف على تركيب الكون المرئي بصورة عامة .

### النجوم التي تبعد عنا بعشرات السنين

تبلغ المسافات التي بين النجوم من الكبار جداً يجعلنا عندما نعبر عنها بالأميال نظل نردد لفظ ملايين ملايين ، بحيث سريعاً ما يختلط علينا الأمر . وبخلاف الأميال ، تقاس المسافات في علم الفلك عادة بالسنين الضوئية . والستة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في ستة واحدة من سنين الأرض على ما يليها الضوء يقطع في الثانية الواحدة مسافة قدرها نحو ١٨٦٠٠٠ ميل ( أو ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر تقريباً ) ، بحيث تتحمّض السنة الضوئية عن رقم خيالي من الأميال – هو في الحقيقة حوالي ٦ ملايين ملايين ميل ، أو حوالي ١٠ ملايين ملايين كيلو متر – ومن الممكن باستخدام المناظير الفلكية المكثرة الحديثة ، التعرف على نجوم تقع على بعد عدة آلاف ملايين السنين الضوئية .



الشمسية (المشار إليها في الدائرة الحمراء) تدور في نفس الوقت مع المجرة بسرعة 300 كم / ثانية النسب والمسافات التي بين الطريق النبي وغيره من السdem الأخرى في الرسم أعلاه)

ومن بين الحقائق الهاامة جداً المتعلقة بهذه المجرات أنها كلما ازداد بعدها عنا كلما ترمعى لنا أنها منطلقة بسرعات أكبر . وفي الواقع نجد أن المجرات الأكثر بعداً عنا إنما تتحرك بسرعات تبلغ من الكبر الحد الذي يصل بها إلى سرعة الضوء ، بحيث لا نستطيع أن نراها فقط . وتكون تلك المجرات حدود ما يسمى (الكون المترى) . ولقد دفع ذلك بعض المدارس الفلكية (ومن بينها الأستاذ ريل) إلى فرض أن المجرات ما زالت تبتعد بسرعة عن نقطة مركزية تحت تأثير قوى انفجار حدث أول الأمر ، ويعارض هذا الرأى فريق آخر من علماء الفلك (من بينهم الأستاذ هوبل) . يعتبرون الكون في حالة خلق ثابتة ، وأن هناك على الدوام مادة جديدة تظهر باستهوار في عالم الوجود - وتعنى هذه النظرية باسم نظرية الخلق المستمر

ويمكن البرهنة بطرق مختلفة على أن عمر الكون في جملته لا يمكن أن يكون أقل من 10 ١٤٠ مليون سنة ، بينما يعتقد فريق كبير من مشاهير علماء الفلك أن عمر الكون لا يمكن أن يزيد عن ذلك بكثير ولا يجدوا هذا العمر بالشيء الكبير جداً عندما نفكرون في المسافات والأرقام التي تتضمنها ، وحقيقة أن كثيراً من الصخور التي تستطيع أن تلتقطها في سكتلاند مثلاً يرجع عمرها إلى ما يقرب من ثلاثة ٣٠٠ مليون سنة .

ويعنى آخر ، ترى مقطعاً مستعرضاً في القرص . والآن ، أخرج في الليلة الصافية التالية ، وحاول أن تنظر نحو جانب المجرة البعيد . عندئذ سوف ترى الطريق النبي (أصل الكلمة جلاكسي أو مجرة هو اللفظ الإغريقي جالا بمعنى لبن) .

وأول من وصف حزمة الضوء العريضة التي تعرف باسم الطريق النبي هو ديمو كريتس ( وهو نفس الأغريق القديم الذي كان أول من صاغ النظرية الذرية ) ، وقد اقترح وذهب إلى أن الطريق النبي إنما يتكون من عدد وفير من النجوم بحيث لا يمكن لأحد أن يميز بينها . ولقد أثبتت المناظير الفلكية الحديثة صحة ما ذهب إليه .

وتلف المجرة كلها وتدور حول نفسها بعجلة قدره ٣٠٠ مليون سنة في الثانية ، وتستغرق ما يقرب من مليون سنة لكي تتم دورة كاملة . ولسوف يصييك الدوار إذا أقدمت على التفكير في كل الإتجاهات المختلفة التي تدور فيها وتلف في وقت واحد .

وفي هذا العصر يستطيع المرء باستخدام المناظير الفلكية القوية ، أن ينفذ بصره من مجرتنا لبرى المجرات الأخرى . ولذلك المجرات مناظرها الرائعة - فبعضها يشبه العجلات الكبيرة ( كاثرين ) ، بينما يشبه بعضها الآخر المغازل الجميلة .

نحو ٦٠٠٠ درجة سنتجراد . وثمة فصيلة أخرى من النجوم هي فصيلة النجوم الحمراء ، درجة حرارتها أقل (نحو ٣٠٠٠ درجة سنتجراد) وغالباً ما تكون عظيمة الحجم ، ومن ثم يطلق عليها اسم « العالقة الحمراء » وفي الطرف الآخر لمقياس المجروم تأتي النجوم الزرقاء ، التي تميل إلى أن تكون أصغر قدرأ في الحجم وأكثر ارتفاعاً في الحرارة ( نحو ١٥,٠٠٠ درجة سنتجراد أو أكثر ) .

وكل النجوم تفصل بينها مسافات كبيرة جداً ، حتى أنه قد يمضى زمن مثل ٥٠٠ مليون سنة من قبل أن يصطدم نجم بآخر ، ولكنها مع ذلك كلها تكون جزءاً من مجرتنا ، التي يدورها ما هي إلا واحدة من بين مجرات الكون العديدة . وبين الرسم شكل المجرة ، وكيف أنها نفع على وجه التقرير على بعد ٣٠,٠٠٠ سنة ضوئية من المركز . ومن السهل أن نرى كيف تزداد كثافة النجوم داخل المجرة بازدياد القرب من مركزها ، وكيف أن هذه الوحدة في جملتها هي أشبه شيء بالقرص الذي فيه تقع الأرض تجاه حافته الخارجية . والآن تصور أن عليك أن تنظر عبر المجرة نحو الجانب الأكثـر بعداً . عندئذ سوف ترى عدداً كبيراً من النجوم - سواء القرية أو البعيدة - وذلك في حزمة سعـها في مثل سـكـ المجرة .

الرموز التي تعبّر عن العناصر المستخدمة في هذه الصفحة هي :  
 أ = أكسجين . ، كا = كالسيوم . ، ك = كربون . ، كب = بيريت .  
 ويعبّر العدد الصغير الذي يتبع كل رمز عن عدد الذرات من العنصر المعين التي تدخل في تركيب الجزيء ، فعلى سبيل المثال :

١ ذرة من الكالسيوم  
 كاك أم (كربونات كالسيوم) = ١ ذرة من الكربون  
 ٣ ذرات من الأكسجين



يتكون جزء القشرة الأرضية المعروف لنا من عناصر كيميائية عديدة منها للكالسيوم مكوناً ما يقرب من ٣,٥٪ . وهذا يعني أن كل ١٠٠ طن من الصخر أو المواد الأخرى التي تكون القشرة الأرضية تحوّل ٣,٥ طن من للكالسيوم .



الطباشير المستخدم للرسور هو عادةً كبريتات كالسيوم



الجليس أو كبريتات الكالسيوم (كب أ) هي أيضاً مركب من مرکبات الكالسيوم . ويعرف مسحوق الجليس بعجينة باريس ، ويستخدم في عمل بعض القوالب وفي معالجة كسور العظام وفي التنش الداخلي . ولقد تكونت رواسب الجليس منذ ملايين السنين ، وذلك بتخمير الماء الذي يحتوى على مرکبات الكالسيوم .



### الكالسيوم في جسم الإنسان

تتركب عظامنا من خلايا مطمورة داخل نسيج خلوي مشبع بالكالسيوم (على هيئة فوسفات كالسيوم) إلى درجة كبيرة ، وهذا ما يضفي على العظام صلابتها وقوتها . وهذه المادة مرتبطة على هيئة دوائر دقيقة متحدة المركز تكون أعمدة من مادة كالسينية وخيوط ، وتحوى كل عمود على وعاء دموي ، وهناك ٣٠,٠٠٠ عمود في عظام الفخذ . ويمكن تشبيه هذا التركيب بالخراطة المسلحة التي تكون فيها أعمدة الحديد محاطة بالأسمنت .

والكالسيوم جد ضروري بالنسبة للنمو وللحفاظ على الصحة . ونحتاج على الأقل إلى جرام واحد من الكالسيوم يومياً ، ولذا يجب أن نتناول طعاماً يحوي الكالسيوم . ومن المواد الغنية بالكالسيوم اللبن ومح اليض والبازلاء والبطاطس والأرز .

يحتوى الجسم الإنساني على كمية كبيرة من الكالسيوم (حوالى ٣,٥ رطل) وهذه الكمية مرتبطة أساساً في الأسنان والعظام . وعند تحليل الرماد المتبق من العظام المحترقة ، تبين النتائج التركيب الكيميائي للعظام بدون المحتوى المائي لها :

فوسفات كالسيوم	٪ ٨٥
كربونات كالسيوم	٪ ١٠
فوسفات مغنيسيوم	٪ ١,٥
فلوريد كالسيوم	٪ ٠,٣
كلوريد كالسيوم	٪ ٠,٢
مواد أخرى	٪ ٣

وبفضل هذا التركيب تكتسب عظامنا هذه القوة الهائلة ، فلما تستطيع عظامة الساق أن تحمل وزناً قدره ١,٥ طن .

للكالسيوم معدن أبيض هش . وهو لا يوجد على حالة نقية في الطبيعة ، وإنما يكون متحداً مع عناصر أخرى . وفي هذه الصورة يوجد في الهيكل

العظمي للقريات ، كما يوجد في المخارط الخارجية لكثير من اللافريات وفي قشر البيض أيضاً . وللعدد الترلي له هو ٢٠ وهذا يعني أن نواة ذرة للكالسيوم تحوّل عشرين بروتونا . ودرجة انصهار المعدن هي ١٥٦٠ م°٨٥٠ (فهرنهايت) .



يوجد الكالسيوم منتشرأً على هيئة كربونات كالسيوم ، والطباشير هو إحدى صوره ويلاحظ هذا في الساحل الصخري جنوب شرق إنجلترا ، ومنه يستخرج لصناعة الجير والأسمنت . وتعتبر الطالة البلاورية للكالسيوم بالكالسيت .



الحجر الجيري : هو صخر يتكون أساساً من كربونات الكالسيوم ويستخدم بكثرة في أعمال البناء .

### التركيب التقريبي لقشرة الأرضية

الأكسجين	٪ ٤٧
السيليكون	٪ ٢٨
الألミニوم	٪ ٨
الحديد	٪ ٤,٥
الكالسيوم	٪ ٣,٥
الصوديوم	٪ ٢,٥
البوتاسيوم	٪ ٢,٥
المغسيوم	٪ ٢,٢
وعناصر أخرى	

( يوجد الكالسيوم في ماء البحر على هيئة كبريتات كالسيوم (كب أ) وذلك بنسبة ضئيلة ١,٢٪ . وتشتمل بعض الأحياء أحلاط الكالسيوم المذابة في الماء في بناء عمارتها وهي كلها العظيمة ) .



أحافورة لجذع شجرة من غابة من حفريات حيوانية في الأمازون

## أولى نباتات - المياباسية

### أقدم النباتات

لقد عاشت النباتات في البحر قبل أن تغزو الأرض بعثات الملايين من السنين ، وكان أغلب هذه النباتات من الطحالب التي تمثل حالياً في الأعشاب البحرية وكثير من النباتات الميكروسكوبية . وقد وجدت في روبيسي آثار لحفريات طحلبية يقدر عمرها بالفتن وبسبعينة مليون سنة .

وأقدم حفريات واضحة لنباتات أرضية موجودة في أستراليا ، وهي تعود إلى الزمن السيلورى منذ ٤٤٠ مليون سنة مضت . و يوجد في أبردينشاير باسكتلانتدا حجر صوان من العصر الديفوني ، وهو يحتوى على نباتات أرضية حفظت جيداً وتبلغ من العمر حوالي ٣٥٠ مليون سنة .



الحفريات النباتية السيليسية

إن كلمة سيلكს هي الكلمة اللاتينية لحجر الصوان ، وأفضل الحفريات النباتية هي التي حفظت في حجر من هذا النوع ، كذلك التي غير عليها في سكوتلاندا والتي سبق ذكرها . وفي مثل هذا النوع ، استبدلت بالمادة النباتية تديريجاً السيليكا ( وهو الاسم الكيميائي لحجر الصوان والكوارتز ) بحيث تم الاحتفاظ بالتفاصيل الداخلية الدقيقة . ويمكن لعلم النبات دراسة النبات بكثير من التفاصيل ، وذلك بأخذ شرائح رقيقة من الصخر واختبارها بميكروسكوب شديد التكبير .

وأحياناً كانت تحفظ غابات كاملة في السيليكا .

أحافورة لنبات عاش في العصر  
الكريوفن ( حوالي ٣٠٠ مليون سنة )

حاول أن تخيل الأرض بدون نبات كليه . عندئذ لن تكون الأرض بغير أشجار أو حشائش فحسب ، بل أنه لن تكون هناك تربة أيضاً ، وسيكون سطح الأرض من الصخر العارى مع الرمل والصخور فقط في الأغوار . وتستكون الظروف نوعاً مثل ما يوجد في أكثر الصحاري الصخرية جفافاً ، غير أنها ستسود كل مكان بغض النظر عن الجو والأمطار . وهناك سبب قوى يجعلنا نفترض أن هذه كانت حال الأرض منذ ٤٥٠ مليون سنة مضت .

### النباتات تحفظ في الصخر

ترى الصورة التي إلى اليسار حفريات نباتية حفظت في صخر يعرف باسم الطين الصفعي الذي يرجع تاريخه إلى العصر الكربوني منذ ٣٠٠ مليون سنة خلت . وكانت تنمو في ذلك الوقت غابات ضخمة لنباتات بدائية عاشت في مستنقعات كبيرة كانت تتدنى مئات الأميال . وكثيراً ما كانت الأشجار تسقط في الماء ويفطها الطين الذي تصلب بعد ذلك وكون الطفل والطين الصفعي . ولقد تكونت عروق الفحم حيث دفت كتل النبات ، أما الأوراق والأغصان المنفصلة التي بقيت بين طبقات الطين فقد تحولت هي الأخرى إلى كربون أسود واحتفظت مع ذلك بشكلها وتفاصيلها السطحية . إن مثل هذه الحفريات النباتية هي التي تمكن علماء النبات من دراسة نباتات العصور السابقة وتتبع التاريخ التطوري للنبات عبر الأرمان الجيولوجية .



يبين الرسم بعضًا من النباتات الأرضية الأولى مرسومة طبقاً لبيانات استمدت من دراسة حفرياتها . وقد رسمت للنباتات التي عاشت

إلى ٤٠٠ مليون سنة مضت . والتركيب الملونة التي تدلل من الأغصان ليست أزهاراً طبعاً وإنما أكياس بوية .  
 (٧) ونبات بسيلوفيتون ( *Psilophyton* ) نبات آخر شبه شجري يحمل الأبواغ وقد عاش في العصر الديفوني .  
 (٨) عاش نبات أستروكالاميتيس ( *Asterocalamites* ) في أواخر العصر الديفوني واستمر حتى العصر الكربوني الثالث (منذ حوالي ٣٠٠ - ٣٥٠ مليون سنة ) وهو ينتمي إلى مجموعة من النباتات تتمثلها في يومنا هذا نباتات ذيل الحصان أكويزيتيم ( *Equisetum* ) ولذلك يعتبر نبات ذيل الحصان بحق حفريه حية بين النباتات .

(٩) ، (١٠) كانت نباتات أركيوبيرس ( *Archaeopteris* ) ونباتات أنيروفيتون ( *Aneurophyton* )

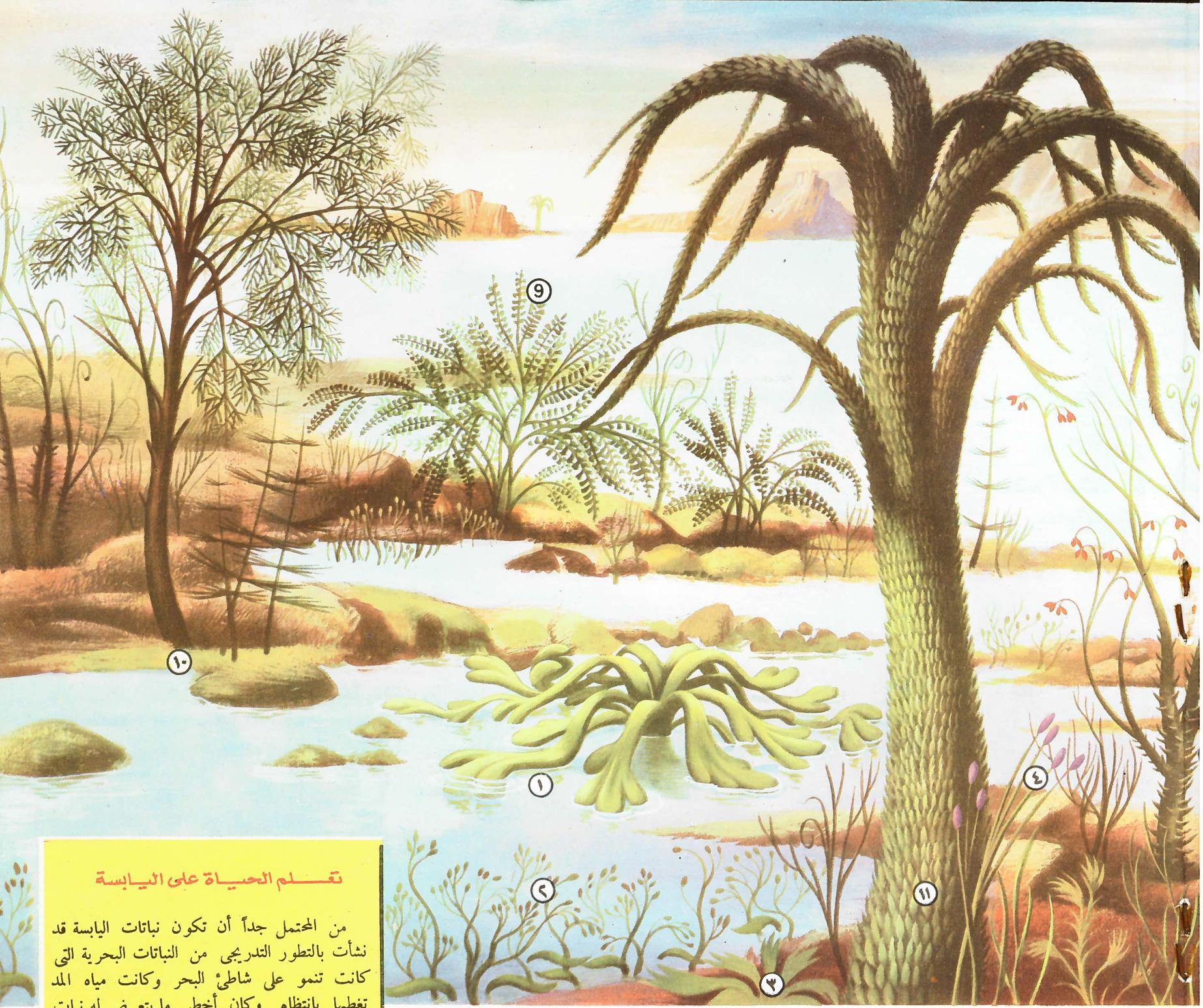
(٢) وكان نبات سيدوفيتون ( *Sciadophyton* ) شيئاً بنبات تينيوكارادا .

(٤) ونبات رينيا ( *Rhynia* ) هو الآخر من نباتات العصر الديفوني . وقد وجدت له حفريات في الشرت ( نوع من الصوان ) في ريني باسكتلندا . وكان نباتاً رفيعاً يشبه القصب وقد حفظت ساقه وأكياس أبواغه بشكل ممتاز مما جعلنا نعرف الكثير عن تركيبه . وهو يشبه كثيراً جنساً حياً الآن هو جنس بسيلوم ( *Psilotum* )

(٥) ، (٦) كانت نباتات سودوبوركنس ( *Pseudosporochnus* ) ونباتات ديسيرجيا ( *Duisbergia* ) تشبه الأشجار الكبيرة في العصر الديفوني منذ ٣٥٠

(١) عاش نبات التينيوفيتون ( *Nematophyton* ) في العصرين السيلوري والديفوني منذ حوالي ٤٠٠ مليون سنة . لقد كان بعيد الشبه عن أي نبات حديث ويعتبر بصفة عامة كطراز من طرز الطحالب ، وصورة انتقال بين النباتات المائية ونباتات اليابسة . ولا بد أنه كان كبيراً إذ وجدت منه قطع يبلغ قطرها قدمان ، وكانت ساقاته تحتوى على نسيج وعاء .

(٢) كان نبات تينيوكارادا ( *Taenioocrada* ) متفرعاً . والمعروف أنه تكاثر بوساطة أبواغ ، إذ وجدت حفريات للأكياس التي كانت تحتويها . وقد عاش في نفس وقت التينيوفيتون .



### تعلم الحياة على اليابسة

من المخجل جداً أن تكون نباتات اليابسة قد نشأت بالتطور التدريجي من النباتات البحرية التي كانت تنمو على شاطئ البحر وكانت مياه المد تغطيها بانتظام . وكان أخطر ما يتعرض له نبات اليابسة هو زيادة قدان الماء بالتبخر . ولتفادي ذلك أصبح للنبات أدمة رقيقة تسمى طبقة الكيويتين ، وهي غير منفذة للماء وتنفط الساق والأوراق . ولما كان نبات الأرض لا يمتص الماء إلا بوساطة الأجزاء التي تلامس التربة ، لذا وجب أن يكون قادرًا على نقل الماء من جزء إلى آخر من جسمه . واستجابة لهذه الحاجة ، فقد تكونت فيه مجموعة من الأنابيب الدقيقة تعرف بالنسيج الوعائي . ومن الميزات الأخرى لنباتات اليابسة وجود أعضاء خاصة بامتصاص الماء هي الجذور ونسيج دعامي يمكن النبات من النمو قائمًا والخشب نسيج من هذا النوع رافق التطور . والنباتات البدائية كالهزازيات القائمة والسراسين أكثر من النباتات الزهرية اعتماداً على الماء الميسور .

تشبه أشجار أوائل العصر الكربوني ( ٣٥٠ مليون سنة ) وهي أول مثل ظهرت لرتبة كوردياتالس . لقد كانت هذه أولى النباتات التي حملت بنوراً ويظن أنها أسلاف النباتات المخروطية - أي أشجار الصنوبر والتنوب الحالية .

لقد نمت جميع النباتات التي وصفناها في أواسط العصر الباليوزوئي ، أي قرب أو أخر السيلورى وخلال الديفوني وأوائل الكربوني .

أما النباتات الضخمة التي منها تكون أغلب الفحم الموجود بالعالم ، فقد عاشت في أو أخر الكربوني ، بينما ظهرت النباتات الزهرية بعد ذلك في العصر الميزوزوئي .

في أزمنة جيولوجية مختلفة في منظر واحد وإن لم تعش كلها في نفس الوقت .

نباتات كبيرة شبيهة بالسراسين عاشت في أواخر العصر الديفوني . وفي هذا الوقت ظهرت بسرعة نباتات من هذا الطراز ، وكانت متعددة الأشكال في القباب الضخمة للعصر الكربوني ، ومنها تكونت الرواسب الفحمية المثيرة .

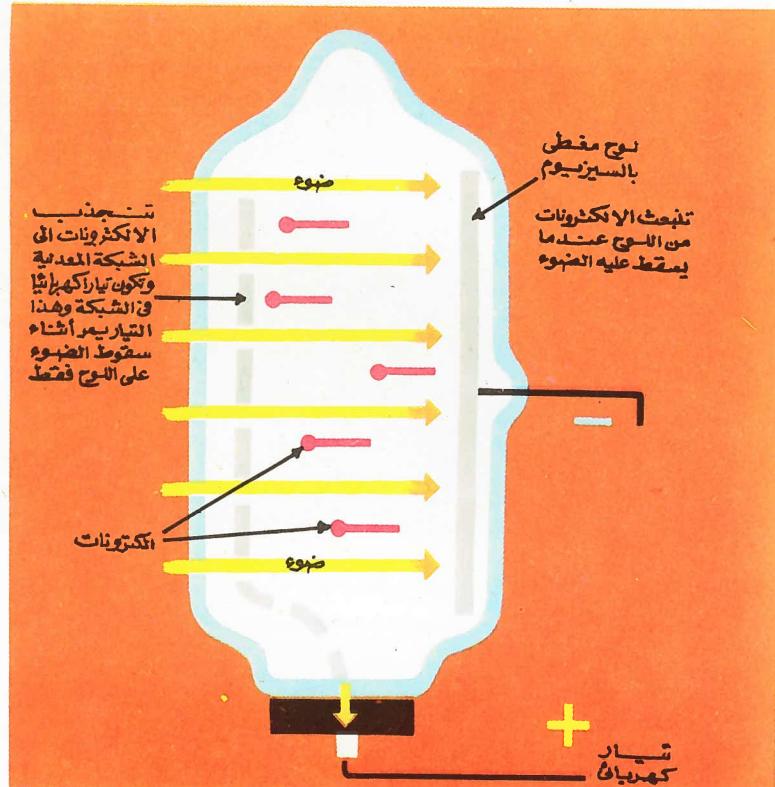
(١١) عاشت نباتات *Archaeosigillaria* في نفس الزمن الذي عاش فيه النباتان الآخرين كما كانت لها سلالات عديدة في العصر الكربوني . وكانت تشبه الأشجار ، وكانت جذوعها وأفرعها مقطعة بأوراق كثيفة تشبه الحرافش .

(١٢) كانت نباتات بيتس *Pitys* كبيرة

إن أنبوبة المهبط التي وضعتها كرووكس عبارة عن صمام مفرغ لا يحتوى على شبكة ، وفي عام 1907 وضع العالم الأمريكي لي دى فورست شبكة داخل أنبوبة التفريغ فأصبحت هذه الأنبوبة صمام الراديو . ويحتوى جهاز التلفزيون أساساً على أنبوبة كبيرة لأشعة المهبط ، ولقد حل الترانزستور الآن على نطاق واسع محل الصمام المفرغ . والترانزستور عبارة عن جهاز إلكترونى حجمه أصغر وعمره أطول من الصمام المفرغ . ويعمل الترانزستور بطارى صغير جداً ناتج عن بطارية صغيرة ويستعمل بكثرة في الراديو وأجهزة التلفزيون والحاسب الإلكتروني .

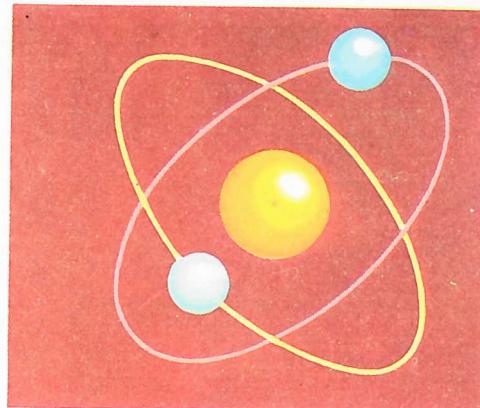
## الحاسب الإلكتروني

لا تبدو أهمية علم الإلكترونيات كما تبدو في صناعة الحاسب الإلكتروني الذي هو عبارة عن عقل إلكترونى كبير يمكنه إجراء عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة تماماً كما يفعل الإنسان . وإذا أعطينا برنامجاً معيناً للحاسب الإلكتروني فإن آلافاً من الترانزستور الصغير تبدو وكأنها تفكرون فعلاً . وكذلك يمكن إعطاؤه برنامجاً لاتخاذ القرارات . وقد يخطئ الحاسب الإلكتروني في بعض الأحيان ولكنه يعود فيصحيح خطأه ، وقد صمم حاسب إلكترونى يمكنه الاشتراك في لعبة الشطرنج بمهارة .



و مختلف الحاسب الإلكتروني بطريقة حيوية عن العقل البشري في سرعة إجراء العمليات . فالحاسب الإلكتروني الحديث يمكنه إضافة عددين يتكون كل منها من سبعة أرقام مليون مرة في فترة لا تتجاوز فرقة الأصبع ، ولكنه يحتاج إلى فترة أكبر بقليل لإجراء عملية الضرب للرقمين المذكورين .

سيصبح الحاسب الإلكتروني مستقبلاً أسرع بكثير ، وهذا يعني أن الإنسان سيمكنه إجراء حسابات لم يتمكن من إجرائها من قبل . كما تعنى أيضاً سرعة الحاسب الإلكتروني أنه يستطيع تخزين كميات هائلة من المعلومات في ذاكرته الإلكترونية ، كما يستطيع إعطاءها بسرعة عندما يحتاجها الإنسان وخلال سنوات قلائل ، فإن العقل الإلكتروني ربما يستطيع تذكر كل الحقائق الموجودة في جميع مكتبات العالم . وكل هذه المعلومات يمكن تخزينها على شريط مغفظ .



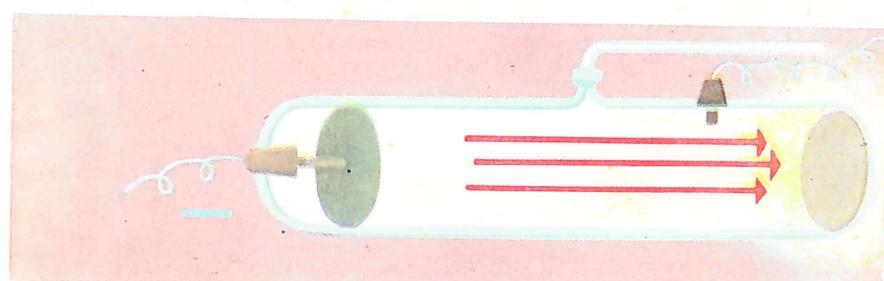
النواة والألكترونات

تعتبر الألكترونات من العلوم الحديثة ، وبالرغم من أن عمرها أقل من قرن فقد قدمت عجائب كثيرة للإنسان . ولقد نجح عالم الطبيعة الإنجليزى ولIAM كرووكس عام 1879 في عزل الألكترونات التي هي عبارة عن دقائق صغيرة لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، ومشحونة بكمية كهرباء من الكهرباء . ولقد أوجد كرووكس فراغاً داخل أنبوبة زجاجية وذلك بسحب الهواء من داخلها ، ووضع قطعتين من المعدن داخل الأنبوبة كل قطعة في إحدى طرفيها . وقد سميت قطعة منها بالكافود (المهبط) والثانية بالأنود (المصعد) ، ومرر كرووكس تياراً عالياً بين القطعتين فجعل الكافود سالباً كهربائياً بينما جعل الأنود موجباً ، فلاحظ ظهور منطقة متوجحة صغيرة في نهاية الأنبوبة قرب الأنود . ولقد وجد أن السبب هو دققة صغيرة انبعثت من الكافود في اتجاه الأنود ، ولكن بدلاً من اتجاذبها إلى الأنود تحفظه وسقطت على الجدار الزجاجي للأنبوبة مسببة توهجاً عند هذه النقطة . وفي الحقيقة لم تكن دقيقة واحدة ولكن سالاً من الدقائق هو الذي اصطدم بجدار الأنبوبة ، وبذلك أوجد كرووكس شعاعاً من الإلكترونات ، ولكن لم يعرف ذلك في حينه ، ولذلك سمي اكتشافه باشعة المهبط . وحان عام 1897 عندما أثبت عالم الطبيعة الإنجليزى جوزيف جون طومسون أن هذه الأشعة هي فعلاً الإلكترونات .

تسير الإلكترونات عادة في مدارات حول نواة الذرة ، ولكن في بعض الأحيان تهرب الإلكترونات من المدارات . ويمكن تحقيق ذلك بإسقاط الضوء على لوح مغطى بالسيزيوم موضوع في حيز مفرغ ، كما يمكن تحقيقه بامرار تيار كهربائي في سلك من التانجستون في جو مفرغ أيضاً ، فينبع العديد من الإلكترونات من التانجستون ، وإذا وضع هذا السلك بدلاً من الكافود في أنبوبة كرووكس ، فإن الإلكترونات تتجه نحوية الأنود .

## أنبوبة أشعة المصبطة

إذا وضعت شبكة بين الكافود والأنود ، فإنه يمكن التحكم في سير الإلكترونات . والشبكة في هذه الحالة تشبه البوابة . فعندما تفتح البوابة ، يسمح للإلكترونات بالمرور ، وعندما تغلق لا يمكنها المرور . وفي الأنابيب المفرغة - كالنوع المستعمل في الراديو - يمكن التحكم في الشبكة عن طريق تيار كهربائي ، والصمام الإلكتروني الحديث يعتمد في الحقيقة على هذا المبدأ البسيط للأنبوبة المفرغة والشبكة ، وبهذه الطريقة يمكن للتحكم والتثبيت لكل أنواع الرسائل الكهربائية .



أنبوبة كرووكس : التوهج الناتج عن أشعة المهبط

لقد جاء عصر الألكترونات المدهش مع اكتشاف الفضاء ، فالصواريخ يتم التحكم فيها بواسطة الحاسوب الإلكتروني . وعن طريق الصمامات الإلكترونية يمكن قياس أشياء كثيرة مثل درجة الحرارة والإشعاعات . وترسل الموجات اللاسلكية هذه المعلومات من الفضاء الخارجي حيث يخزنها العقل الإلكتروني الموجود على الأرض ، وبذلك مكن عصر الألكترونات الإنسان من اكتشاف العالم المحيط به .

### التحكم الإلكتروني

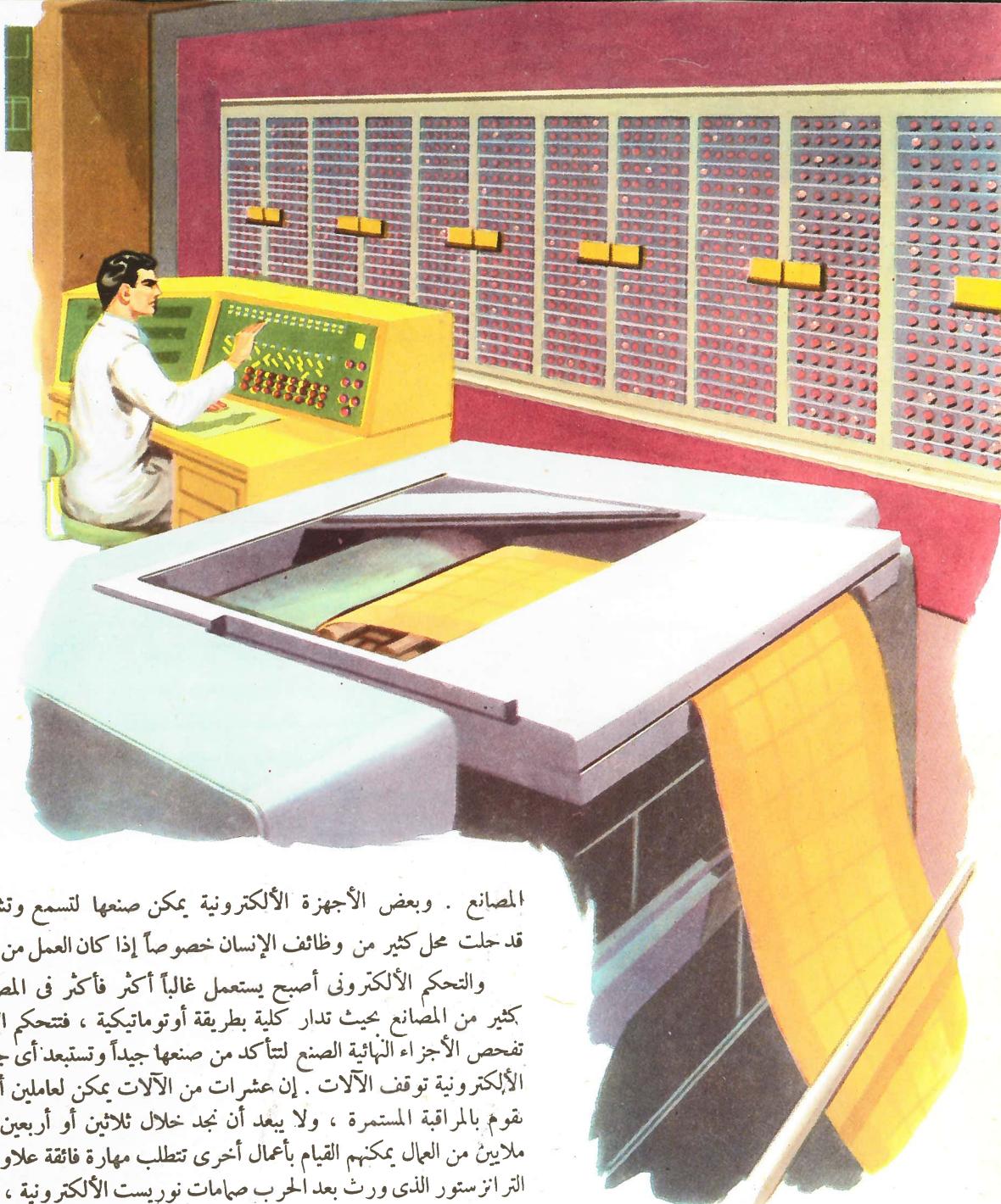
يمكن دائماً استخدام الأجهزة الإلكترونية لإدخال التحسينات أو تحل محل إدراك الإنسان . وكما سبق أن رأينا ، فإن بعض الصمامات حساسة للضوء مثل الخلية الضوئية التي يمكن تجاوزاً القول بأنها ترى كما يرى الإنسان فهي تستطيع التفريق بين الألوان المختلفة ، كما يمكنها قياس شدة الضوء ولذلك يمكن استعمالها في كثير من أغراض التحكم . والخلية الضوئية يمكن استخدامها لفتح الأبواب عندما يمر شخص ما خلال شعاع ضوئي ، كما يمكن استخدامها إنذاراً بوجود اللصوص ، وكذلك يمكن استخدامها لعد المنتجات النهائية التي تصنعها الآلات أو حتى لقياس المستوى الذي تملأ به الرجاجات في

المصانع . وبعض الأجهزة الإلكترونية يمكن صنعها لتسمع وتشم بطريقة مماثلة . وفي الواقع ، فإن للصمامات الإلكترونية قد حلت محل كثير من وظائف الإنسان خصوصاً إذا كان العمل من النوع الذي يتكرر فيه نفس الفعل على فترات زمنية .

والتحكم الإلكتروني أصبح يستعمل غالباً أكثر فأكثر في المصانع ليحل محل الإنسان الذي يدير الآلات . وقد صنعت كثير من المصانع بحيث تدار كلية بطريقة أوتوماتيكية ، فتحكم الأجهزة الإلكترونية في الآلات التي تصنع الأدوات ، فهي تفحص الأجزاء النهائية الصنع لتأكد من صنعها جيداً وتستبعد أي جزء منها غير مناسب . وعند حدوث أي خطأ ، فإن الأجهزة الإلكترونية توقف الآلات . إن عشرات من الآلات يمكن لعاملين أو ثلاثة التحكم فيها بمساعدة الأجهزة الإلكترونية الصامدة التي تقوم بالمرأبة المستمرة ، ولا يبعد أن نجد خلال ثلاثين أو أربعين عاماً قليلاً جداً من المصانع اليابانية ، وفي هذه الحالة فإن ملايين من العمال يمكنهم القيام بأعمال أخرى تتطلب مهارة فائقة علاوة على أنهم سيحصلون على أوقات أكثر للراحة . ولاشك أن الترانزistor الذي ورث بعد الحرب صمامات نوريسنستال الألكترونية ، سيستمر وسيكون له تأثير كبير على جميع أوجه الحياة .

مصنع أوتوماتيكي لصنع مكابس آلات السيارات والآلات تدار وتحكم في سيرها بواسطة نظام إلكتروني .

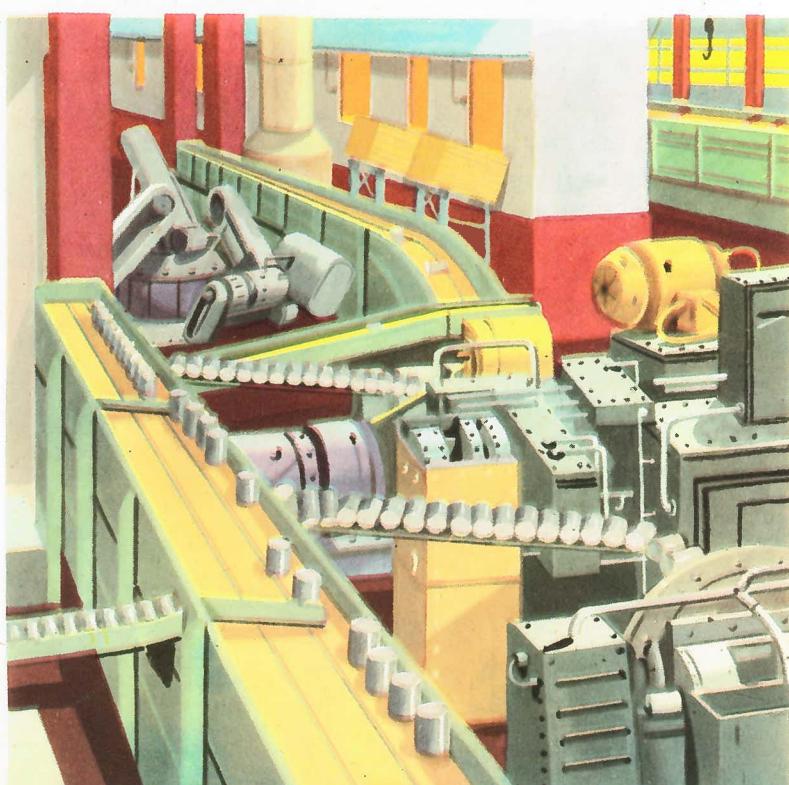
حاسب إلكتروني ، وتبعد  
لوحة التحكم في الوسط



### استعمالات التحكم الإلكتروني

إليك بعض الأشياء التي تساعده في إجرائها الأجهزة الإلكترونية :

- (١) حماية العامل ، فثلاً إذا أدار العامل بطريقة المصادفة مكبساً ما بينها كانت ذراعه في وضع خطير ، فإن أجهزة التحكم الإلكترونية تتدخل لمنع الصرار ، ذلك أن ذراع العامل مستمتع شعاعاً ضوئياً ونتيجة لذلك تتوقف الآلة .
- (٢) التحكم في الحركة للأمام أو للخلف لقضيب معدني يزن طنين أو أكثر .
- (٣) التأكد من أن قطر السلك في آلة سحب الأسلك هو القطر المطلوب وإذا كان القطر غير سليم ولو لعدة أجزاء من الآلاف من المليمتر ، فإن الآلة توقف عن العمل .
- (٤) منع الدخان الأسود من التسرب من مدخنة الغلاية ، وذلك بزيادة اهواه الداخل إلى الفرن .
- (٥) إضافة مصابيح الشوارع بحملول الظلام .
- (٦) التحكم في فتحة الكاميرا لغير ظروف الإضاءة .
- (٧) إيقاف الطبع في آلة الطبع بالألوان إذا كان اللون غير مناسب .



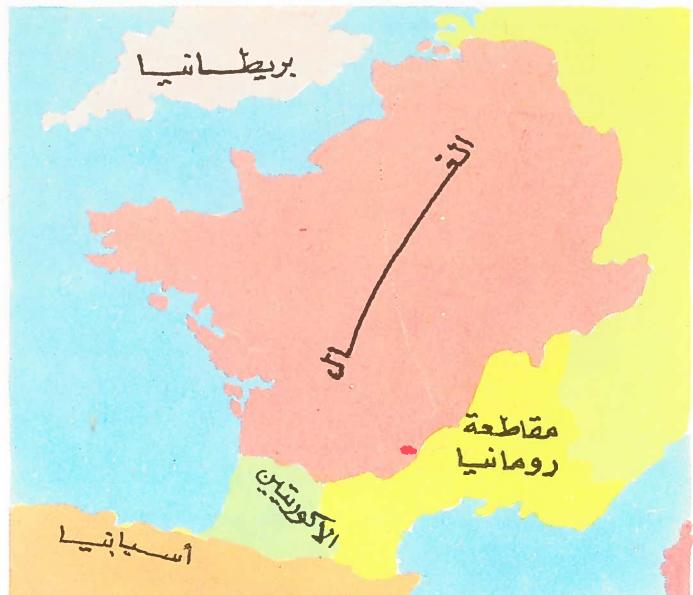
## السكان القدامى في فرنسا وألمانيا

منذ ثلاثة آلاف عام ، في الزمان الذى حكم فيه الملك داود « أورشليم ». عندما كان الفراعنة في مصر لا يزالون أقوى ملوك العالم ، وعندما كان أبطال الإغريق - تبعاً للأساطير - مثل أخيلس وأوليسيس يحاصرون طروده ، كانت أوربا لا تزال أرضاً فقراً موحشة . فالساحات الشاسعة من الغابات والمستنقعات تغطي البلاد ، والحضارة مجدهلة . لكن السكان كانوا قد أقدموا على محاولات يسيرة لفلاحة الأرض ، وأقاموا في قرى من النوع البدائي . . . كانوا قد يحيون حياة همجية كحياة الغجر . . . يشقون طريقهم خلال الأدغال ، ويخوضون المستنقعات من أرض خلاء وسط غابة إلى أخرى .

### قبائل السلت

في ذلك العصر أيضاً بدأ جنس جديد من الشعوب يشق طريقه داخل أوربا . كان أولئك هم السلت الذين وفدو أصلاً من آسيا وبدأوا بعد ذلك التحرك في اتجاه الغرب . . . كان عليهم أن يقاتلوا طوال الطريق ، حيث قاومهم السكان القدامى بشراسة ولكن السلت كانت لديهم ميزة كبيرة ، لقد عرروا كيف يستخدمون الحديد لذلك كانت أسلحتهم أبلغ قوة . وفي خلال الألف عام التالى اندفعوا نحو الغرب أكثر فأكثر خلال غابات ألمانيا إلى سهل الغال ، ثم عبروا جبال البرانس إلى داخل إسبانيا ، كما عبروا القناة إلى داخل بريطانيا . لكن أحداً لم يصدهم إلا في إيطاليا ، فهناك بالرغم من أنهم نهبو مدينة روما ، فقد أرغموا على الإنسحاب . إلا أنهم سرعان ما أصبحوا الجنس السائد في إسبانيا ، والغال ، وبريطانيا .

كيف كان هؤلاء الفاتحون القادمون من الشرق ، والذين اخذوا أوربا لهم موطنًا؟ . . . كانوا في مظهرهم طوالاً شقراً ، على التقىض من سكان أوربا الأقدمين الذين كانوا سيراً قصاراً . ومن الواضح أنه كان لديهم خط في وحب للأشياء الجميلة ، على نحو ما يتضح من بعض ما اكتشف من زهرياتهم وسوار ومشابك صدورهم . لقد استخدموه أساساً للخلود للباسهم ، وارتدي رجالهم السراويل الطويلة ، وكان غرامهم بالألوان الزاهية فائقاً ، كما أنهم ابتدعوا ضرباً من الأحذية الخشبية ، وفي طعامهم اعتمدوا أساساً على القنصل وصيد السمك . . . أما لحم الخنزير والغزال ،



بلاد الغال وجيانها في عهد قيصر

بعض من أسلحة الغال



والعسل ، فقد كان بعضماً ما يختصونه بالبحث . ولقد حاولوا فلاحة الأرض ، وخبرتهم في استخدام الحديد ، تمكنوا من صنع محراث يتصف بكافأة وصلابة مناسبة . كانوا محاربين عظاء قبل أي شيء ، وكانوا ينقسمون إلى العديد من القبائل تدور رحى الحرب بينهم دائماً ، وعندما يقتل أحدهم عدواً له بالذات يجز رأسه ويحتفظ بها كحلية تتصدر داره . وبيدو أنهم كانوا يدينون بعدد من شئون العتقدات ، فبعضهم كان يعبد الآلهة الملحدين ، مثل « ديفا » آلهة الغابات ، أو « بورفو » الله الينابيع الساخنة . وغالباً ما كانت ديانة « الدرويد » هي أقوى هذه الديانات جميعاً وأساسها عبادة الشمس ، لكنها لم تخل من الخالب المتعطش لسفك الدماء ، إذ كانت الضحايا البشرية وطقوس المذابح تقام في الأحراج المقدسة بانتظام .

وحان الوقت الذي هجر فيه السلت حياة التجوال وبدأوا الاستقرار في قرى أكثر ثباتاً ، تبني عادة في بعض الأراضي الخالية داخل الغابات ، وتحاط قراهم دائماً بسور من القوائم الخشبية المدببة ، إذ أن السلام لم يسد أبداً بينهم وبين جيرانهم لفترة طويلة .

### القبائل الجرمونية

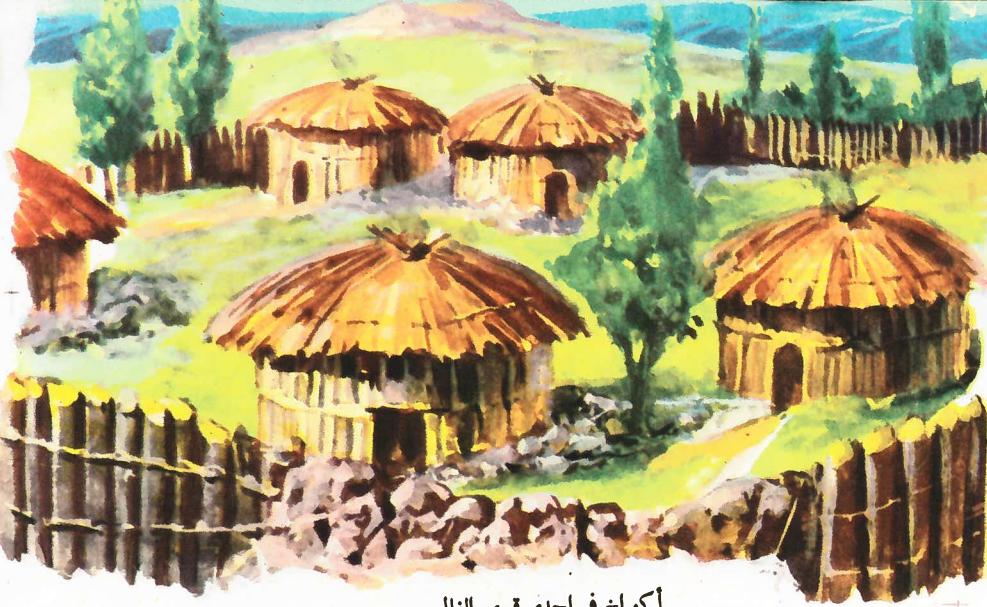
لم يمض وقت طويلاً بعد استقرار السلت في بلاد الغال ، حتى بدأت جماعة أخرى من الشعوب في التحرك إلى داخل أوربا مندفعه غرباً . وكان هؤلاء القوم هم القبائل الجرمونية القادمة من البلاد الاسكتلندية : الدانيمريك ، والزرويج ، والسويد ، كان الجermanيون محاربين أكثر من السلت شراسة ، والمعركة هي الشيء الوحيد الذي يهمهم . . . ولقد ارتبطوا بأقدس قسم على الولاء لرئيس القبيلة ، وكل ما يطلبونه لقاء ذلك هو أن يقودهم إلى النصر . . . وكانوا يختفون أياماً من ضروب البذخ ولا يشاركون السلت جههم للزخارف وللألوان الزاهية ، لكن ولعهم بالموسيقى وحفهم للشعر كانوا بالغين - على شريطة أن يتغنى ذلك الشعر بالدم والموت وال الحرب بطبيعة الحال . وفي ديانتهم أيضاً . كانت المعركة وسفك الدماء أكثر الأمور تمجيداً أو إجلالاً كما كانت أعظم آهتمام هى آلة الحرب والرعد . أما عقidiتهم عن النساء فهي أنها موضع يسى « فالهلا » حيث يذهب كل المارين الشجعان بعد الموت ، ولا يهم ما كانوا عليه من شرور . وهناك تهوى لهم بالملائكة عذارى الفردوس ، اللواتي يدعين « فالكيرى » وما أن يصلوا هناك حتى يقضوا وقتهن في الولام والقتال الذي لا ينقضي .

وأخيراً ظل السلت ثم من بعدهم الرومان يعملون على إيقاف هذه الخلوقات القاسية عند الخليج ، ولكنهم آخر الأمر ما لبשו أن دفعهم جنس جديد آت من الشرق يدعى « الهون » ، اكتسحوا الإمبراطورية الرومانية الغربية كلها .

وسرعان ما أصبح الألمان أمة واحدة تضم العديد من شئون القبائل : القوط ، والفرنج ، والبرجندية ، والساكسون ، والواندال . وأول من اخترق الإمبراطورية الرومانية منهم القوط الذين نهبو روما ، لكنهم لم يحوزوا كياناً دائماً ، إذ لم يبق منهم الآن أثر ما ، ونفس الشيء يصدق على الواندال . . . وربما كان أكثرهم أهمية الأنجلو ساكسون ، الذين غزوا بريطانيا وأسسوا الأمة الإنجليزية ، والفرنجية الذين غزوا الغال وأسسوا الأمة الفرنسية .



سوار امرأة



أكواخ في إحدى قرى الغال

### منزل الغال

كانت منازل الغال ذات مسقط أفقى دائري ولها سقف مخروطي ، ولقد بناها بدق أعمدة خشبية في الأرض ثم ربطها بعضها بالأغصان لصناعة الجدران ، وأخيراً يضيفون طبقة من الطين على تلك الجدران من الخارج ومن الداخل ، وكان ذلك هو طلاؤهم . أما الجدران الداخلية فقد تضاف إليها التحسينات بتعليق جلد الحيوان عليها . ولم تكن ثمة توافد ، وفوق الباب – وهو الفتحة الوحيدة – كانوا يثبتون جمجمة واحد من الأعداء .. للزينة ... وللترهيب ومن السمات المميزة لهذه المنازل وجود حجر يستخدم كبالوعة تفرغ فيها نفاثات المنزل والمياه .



كوخ غال مني فوق بالوعة



محارب غال

### أكواخ الجرمان

كان الجرمان دائبي التجوال من مكان لآخر بحثاً عن الماء أو عن فرص جديدة للغрабب ، ولهذا السبب ابتدعوا نوعاً من المنازل أكثر بساطة في مظهره حتى أهملوا لدى هجره لا يكرونون قد بذلوا في بنائه جهداً كبيراً ، ثم يقومون ببناء منازل جديدة في بقعة أخرى . كانت دارهم عبارة عن كوخ من القش المجدول والمربوط جيداً كما في حالة السقف المصنوع من الغاب ... أما سقف الكوخ فكان على شكل دائرة . ولدى جوار مجموعة الأكواخ يقع بناء غريب مصنوع من ألواح خشبية ومرفوع فوق أربعة أرجل ويعمل في الغال كنقطة مراقبة ، حيث ( وهم الذين تمتلك صدورهم بشهوة القتال ) أنه من البديهي أن يربوا وسيلة للتحذير من دنو الغرباء .



قرية جرمانية برج المراقبة

### رومة والبرابرة

لكن الرومان لم يهزموا ألمانيا قط . ولقد دار قدر كبير من القتال على الحدود ، كما عرّت عدة حملات رومانية نهر الراين إلى داخل ألمانيا ليلقنوا الألمان درساً . ومع ذلك فقد حدث العكس في بعض الأحيان . فإن الألمان خلال العديد من السنين بدأوا في التسلل إلى داخل الامبراطورية ، والتحق العديد منهم بالجيش الروماني وحصل بعضهم على رتب عالية جداً . وأخيراً لم يعد في المقدور صدهم ، فتدفقوا عبر الراين واكتسحوا الغال وأسبانيا ، بل ورومة نفسها .



القلنسوة المزينة بأجنحة الطيور كانت العلامة المميزة للقائد

لم يكن كل من الغال والجرمان والأجانب كذلك – في نظر الرومان – سوى مجرد برابرة . لقد هزموا الغال ، في ثلاثة مواقع حامية الوطيس اكتسح يوليوس قيصر بلادهم ، وما يسر عليه مهمته كثيراً المنازل والضياعات القائمة بين صوفوف الغال . وهكذا كان في إمكانه دائماً أن يجد من يعاونه من بعض قبائل الغال على دحر الآخرين . ثم أصبحت بلاد الغال بعد ذلك مقاطعة ضمن الامبراطورية الرومانية وظلت كذلك ما يقرب من 500 سنة ، تمنت خلاها بالسلام والرخاء . وانضم الغال إلى صوفوف الجيش الروماني ، وتشكلت « فرقة القبرة » خصيصاً من أجلهم ، كما أصبحت بلاد الغال منطقة كبرى لزراعة القمح ، وأصبحت مع مصر صومعة الغال الأساسية للأمبراطورية .

أسلاك العجلة فتشد الحلقة لتسع فتحتها ، أما في الضوء الساطع فترتخى هذه العضلات وتؤدى العضلات الدائرية إلى صغر إنسان العين .

ويعتمد لون القرحية على مقدار المادة الملونة الموجودة بها . فتحتوى — على سبيل المثال — عيون الأشخاص ذات اللون الأزرق على مقدار من المادة الملونة أقل مما تتحوّل به العين البنية .

## العدسة

ويوجد خلف القرحية وإنسان العين قرص جميل يسمى « العدسة البلازمية » ومثل المرأة الكبيرة ، تقوس العدسة إلى الخارج من الخارجين وهي شفافة تماماً . ولكنها مرنة خلافاً لأى عدسة صنعتها الإنسان ، وهي تساعد على احتواء أشعة الضوء الداخلة إلى العين حتى تتركز إلى درجة كبيرة فوق الشبكية في الجزء الخلفي من العين .

وتوجد العدسة داخل نوع من الأكياس المتصل من جميع حواجزه بالعضل المدلي . وعندما يتقلص هذا العضل يجذب الكيس إلى الأمام قليلاً في الجزء الأمامي الضيق من مقلة العين ، وبذلك ترتفع جدران الكيس ويرز إلى الأمام قليلاً ، وبهذا يسمح للعدسة أن تصبح أكثر سمكاً وأشد قوّة . والعدسة القوية ضرورية حين ننظر إلى أشياء صغيرة قريبة من العين مثل الكتابة على هذه الصفحة .

## الشبكيّة

للشبكيّة ، وهي الطبقة الداخلية لجدار العين ، أهمية كبرى إذ أنها تحتوي على « خلايا الروية » ، وهذه تتكون من نوعين « العصي » و « المخروطات » وقد أطلقت عليها هذه الأسماء تبعاً لأشكالها . وعندما تتركز صورة الأشياء التي نظر إليها على هذه الخلايا تنبهها فتنتزع تيارات كهربائية تمر خلال خيوط من الأعصاب إلى الجزء الخلفي من العين ، وهنا تجتمع كلها معاً لتكون « العصب البصري » الذي يحمل « الموجات » إلى المخ .

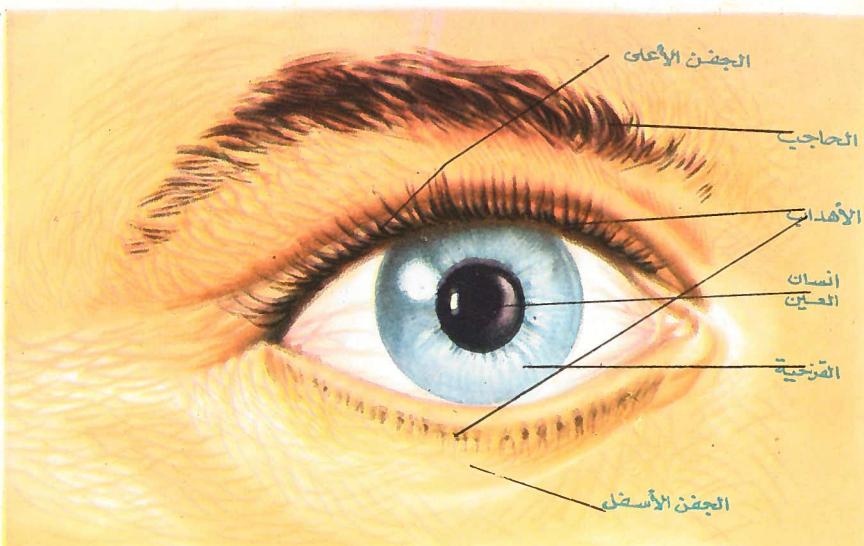
وفوق الشبكيّة بقعتان تختلفان عن بقبيها . أولها المكان الذي يدخل منه العصب البصري إلى العين قادماً من المخ ، وهذا المكان خال من العصي والمخروطات ، ولذلك فإننا لا نرى الصور التي تقع على هذا الجزء من الشبكيّة ، ومن ثم سمى « البقعة العمياء » وإلى جوار البقعة العمياء مباشرةً نجد « البقعة الصفراء » ، وهذا الجزء من الشبكيّة لا يحتوى إلا على المخروطات ، وفي هذه المنطقة تبلغ الروية أعلى مراتب حدتها .

ووظيفة المخروطات هي رؤية التفاصيل الدقيقة واللون . أما العصي فهي هامة للرؤية في الضوء الخافت . وشبكيّة الحيوانات الليلية مثل الخفافيش تتكون كليّة من العصي ، ولذلك فهي لا ترى سوى اللون الأبيض واللون الأسود .

كيف نظر على البقعة العمياء ؟

إذا نظرت إلى عين إنسان ما فسترى في وسطها ثقباً صغيراً أسود هو « إنسان العين » . وهو يبدو أسود ، لأننا ننظر من خلاله مباشرةً إلى الجزء الداخلي المظلم من مقلة العين . وتحيط بإنسان العين « القرحية » الملونة ، تليها إلى الخارج الصلبة البيضاء . وأمام إنسان القرحية توجد القرنية الشفافة .

والعين من أكثر أجزاء الجسم تعقيداً ورقة ، وتشبه في طريقة عملها إلى حد كبير آلة التصوير . فلكل منها عدسة تركيز أشعة الضوء ، كما أن لكل منها سطح يسجّب للضوء ، هو الفيلم في آلة التصوير والشبكيّة في العين . وفتح القرحية في العين وتغلق مثل الرق الحاجز في آلة التصوير لتسمح بدخول مزيد من الضوء أو القليل منه . ولكن الطريقة التي تتركز بها صور الأشياء على الشبكيّة تختلف اختلافاً كبيراً عنها في آلة التصوير ، في آلة التصوير يتم التركيز يتم تغيير المسافة بين العدسة والفيلم ، أما في العين فإن المسافة بين العدسة والشبكيّة لا تغير كثيراً ، ولذلك نحصل على التركيز الحاد عن طريق تغيير شكل العدسة .



والعين كروية الشكل فيما عدا بروز طفيف في الأمام . ويتكون جدار العين من ثلاثة طبقات من النسيج هي « الصلبة » و « الغلاف المشيمي » ثم « الشبكيّة » و معظم الجزء الداخلي مليء بجسم سائل يسمى « الرطوبة الزجاجية » ، وأمام كل هذا توجد العدسة وجسم سائل صغير يسمى « الرطوبة المائية » .

و « الصلبة » هي الطبقة الخارجية لجدار العين ، وهي غشاء خيطي أبيض صلب ، مما يساعد على حماية الأجزاء الداخلية الرقيقة ، وهي تندمج في الجزء الأمامي من العين مع القرنية ، وهي الجزء الشفاف من العين الذي يمر الضوء من خلاله ليصل إلى العدسة والشبكيّة .

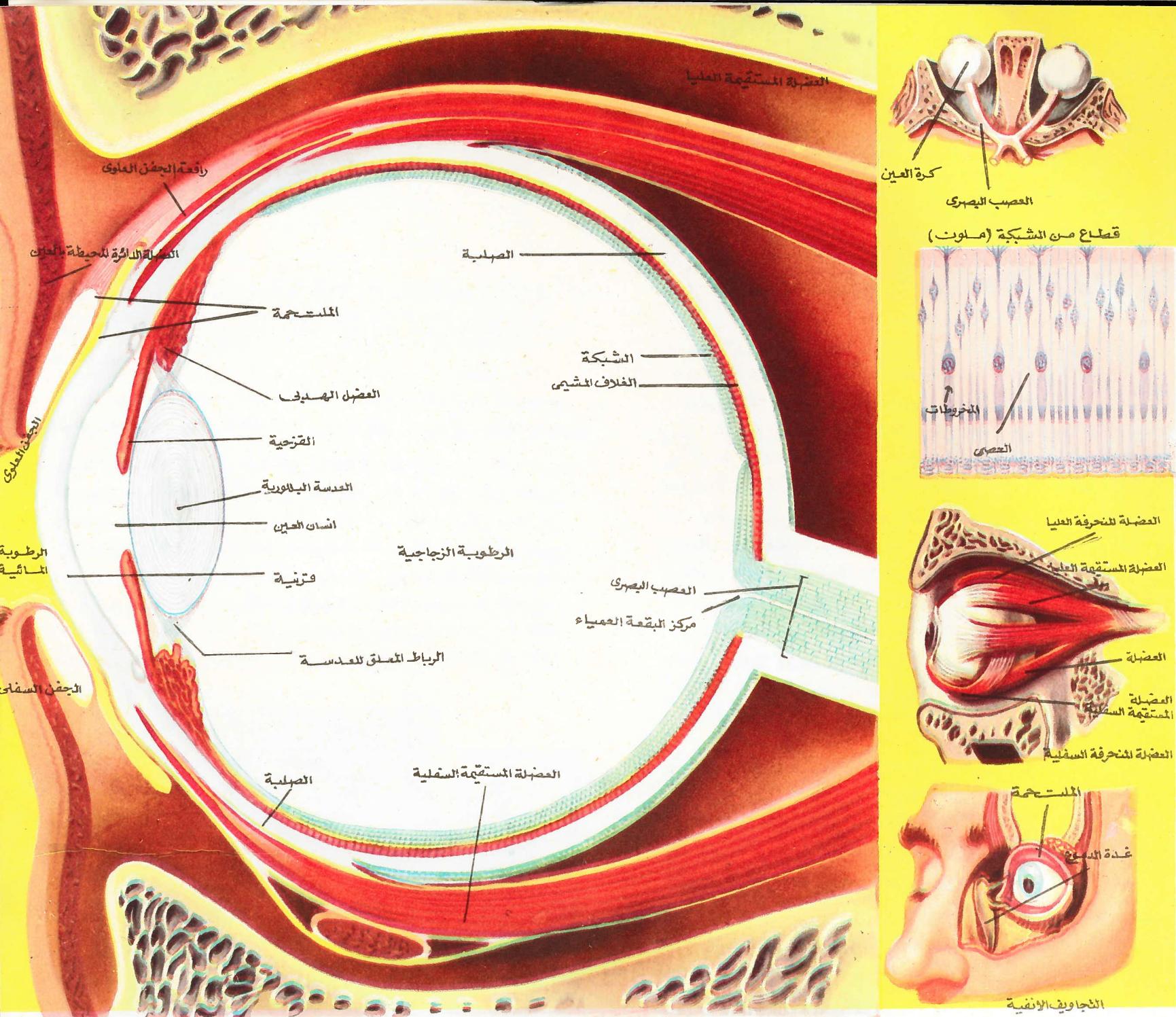
## الغلاف المشيمي، الجسم المدلي، القرحية

تسمى الطبقة الوسطى من جدار العين « الغلاف المشيمي » ، وهي طبقة ناعمة تحتوى على أوعية دموية وخلايا مملوقة بمادة ملونة قاتمة اللون ، وبالقرب من الجزء الأمامي للعين يتصل « الغلاف المشيمي » بالقرحية الملونة و « بالجسم المدلي » .

وتكون القرحية من خيوط عضلية وخلايا تحتوى على المادة الملونة . وبعض الخيوط العضلية توجد في شكل دوائر بعضها داخل الأخرى ، بينما يشبه بعضها الآخر أسلاك العجلة ؛ وتسير هذه العضلات على حجم إنسان العين وبذلك تحدد كمية الضوء التي تصل إلى العدسة . فإذا كان الضوء خافتاً تورّط العضلات التي تشبه

## الأجزاء الأخرى للعين

تحريك مقلة العين داخل محجرها بوساطة ست عضلات متصلة بمحوار مقلة العين من أحد أطرافها وبالجزء الخلفي من محجر العين من طرفها الآخر ، وتساعد هذه العضلات مقلة العين على الحركة في عدة اتجاهات .



## قطاع مكابر من كره العين وما يحيط بها من أجزاء

أما الجفون فتمعن الأرtery والأقدار من إيداء العين ، كما تمنع عنها الريح الشديد والضوء الرائد عن الحد . وتقوم الأهداب كذلك بحماية العيون من الأرtery والأقدار . وتقلل الجفون تلقائياً كل حوالى ست ثوان وبسرعة كبيرة حتى لا نكاد نتبينها .

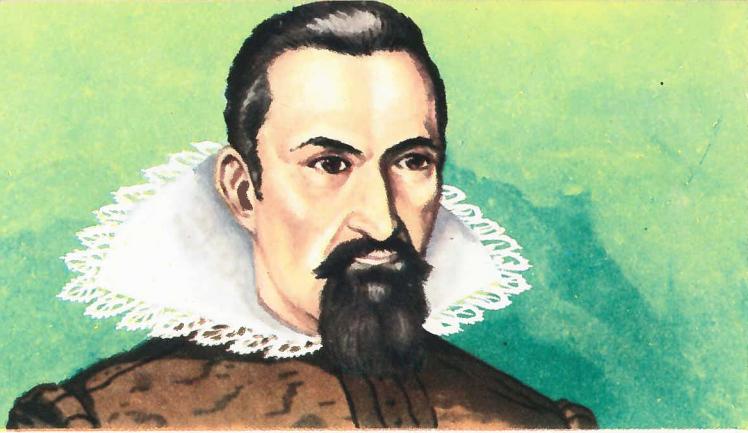
## کیف تری؟

لفرض أنك وقفت في الخلاء تنظر إلى شجرة ، فحينئذ تمر أشعة الضوء المنعكسة من الشجرة خلال قرنبيك في الجزء الأمامي من العين ثم خلال العدسة إلى الشبكية . وعلى الشبكية تستقبل العصى والمخروطات الصورة مقلوبة ثم تنتقل الصورة إلى المخ عن طريق العصب البصري ، وفي المخ تستعيد وضعها الطبيعي .

فإذا كان اليوم ساطع الشمس ، فإن عضلات الفزحية تغلق الحلقة لمنع دخول ضوء كثير إلى العين ، أما إذا كان اليوم قاتماً ، فإن الفزحية تفتح على سعها لتسمع بدخول أكبر قدر ممكن من الضوء . وإذا كانت الشجرة قريبة منك فإن العدسة ترخي وتزيد سماكاً حتى تترك صورة الشجرة فوق الشبكية . أما إذا كانت الشجرة بعيدة فإن العدسة تستطيع .

وتبطن الملتحمة الجفون ، وهى غشاء شفاف يغطى الجفن العلوى وينتشر هذا الغشاء ليغطى مقلة العين ثم ينتشى مرة أخرى ليغطى الجفن السفلى من الداخل . وتقوم الحاجز كذلك بحماية العين ، فهو تمنع العرق من الساقط داخل العين ، أما محجر العين بأكمله فهو حاجز عظمي يحميها من ضربات الأجسام الكبيرة .

وفي الحافة العلوية الخارجية لكل عين توجد غدة الدموع ، وتحتوي هذه الغدة على سائل مائي . وعندما تطرب العين تتعصر هذه الغدة وينتشر السائل فوق مقلة العين يمنع جفافها . وإذا دخلت ذرة من الغبار في العين ، تطرب الجفون تلقائياً بسرعة أكبر وتغسل القذى إلى الركن الداخلي للعين حيث يتلاشى التهيج وحيث يمكن استخراجها بسهولة . وبعد أن يمر السائل على مقلة العين ، يمر خلال قنوات إلى الأنف ؛ فإذا بكت ، يفيض السائل عن سعة القنوات فتسيل الدموع خارج العينين لنجري فوق الخدين .



يوهان كيبلر ، عالم الفلك الألماني ( ١٥٧١ - ١٦٣٠ )

نشر نظريته المشهورة جداً عن النظام الشمسي ، دحض فيها نظرية كلوديوس بتوبي ( ١٥٤٠ بعد الميلاد ) التي كانت قد أوضحت الأرض ككوكب غير متحرك في وسط الكون ، تدور حوله الشمس والكواكب الأخرى . ولكن كوبرنيكوس أكد بطريقة علمية أن الشمس ، وليس الأرض - هي مركز النظام الشمسي ، وأن الأرض كوكب مثل باق الكواكب التي تدور كلها حولها الشمس .

وأدرك كيبلر فوراً صحة هذه النظرية ، وأصبح من المؤمنين بالكوبيرنيكية . وما بث أن أصبح اسمه مشهوراً . وقد بلغت شهرته شأوا جعل العالم الفلكي الشهير تيكوبيرا يدعوه في عام ١٥٩٩ إلى الحضور إلى براغ لكي يعلم كمساعده .

وفي عام ١٦٠٠ خط كيبلر رحاله في براغ ، وبعد شهور قليلة توفى العالم الكبير براها ، فخلفه كيبلر كعالم فلك في بلاط الأمير اطور رودولف الثاني .

وفي الليل الصافية ، كان كيبلر يقوم برصد النجوم بأجهزة بصرية بدائية ثم يتحول إلى أوراقه المكشدة بالأرقام يدرسها ويسحبها دون أن ينال منه الكد أو التعب .

## القوانين الثلاثة لحركة الكواكب

أثبتت كيبلر أن النظام الذي وضعه كوبرنيكوس عن « مركزية الشمس » هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة . وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة ، وضع كيبلر القوانين الثلاثة المهمة فيما يتعلق بحركة الكواكب . وهذه القوانين هي :

(١) تدور الكواكب حول الشمس بحركة ليست دائيرة ولكن في قطع ناقص تختل الشمس إحدى بؤرتها وليس في مركز تلك الكواكب . والقطع الناقص هو الشكل الذي يحصل عليه إذا ما قطعنا جسماً أسطوانيًا بمنشار مائل .

(٢) تختلف سرعة الكوكب في دورانه حول الشمس تبعاً لبعده عنها ، فإذا كان قريباً ، فإنه يدور بسرعة أكبر ، وكلما زاد بعده كلما قلت سرعته . والكوكب المبين في الرسم التوضيحي يقطع العدين أ ، ب في نفس الوقت ، ومن ثم فإنه سيدور بسرعة أكبر لقطع البعد أ . وينتزع عن هذا القانون تطابق مساحة المثلثين الموضعين في الشكل .

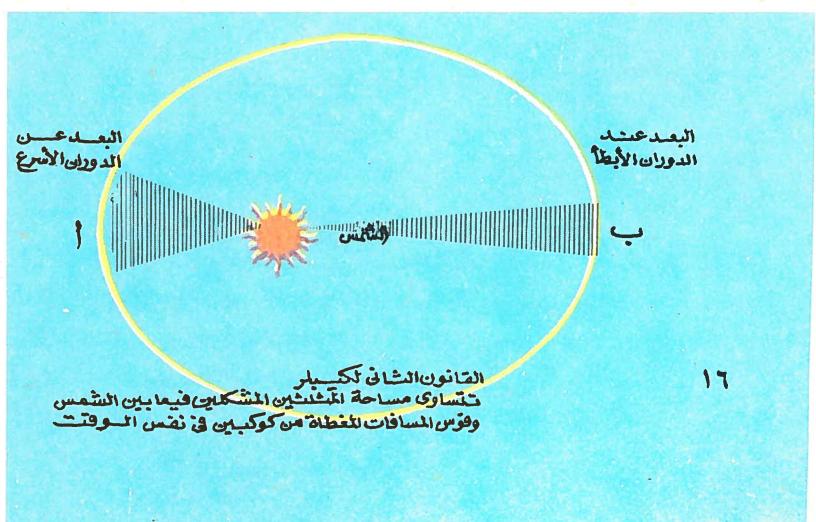
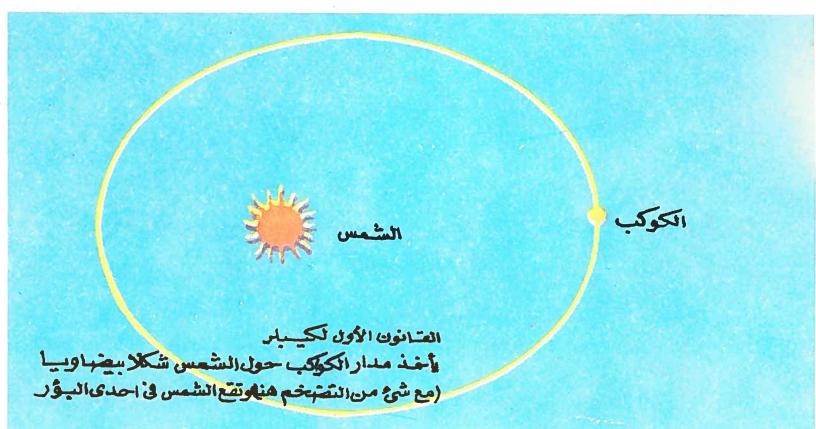
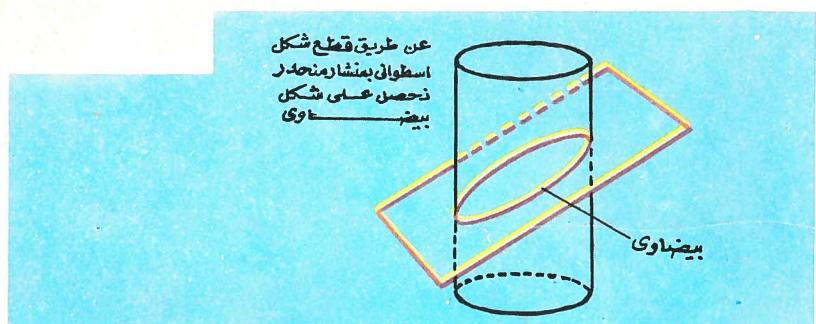
(٣) النسبة بين مربع فترى دوران أي كوكبين هي نفسها النسبة بين القيمة التكعيبية للبعد المتوسط لكل منهما عن الشمس . وهذا القانون وهو أصعب القوانين الثلاثة - يمكن شرحه عن طريق مثال : يستغرق الكوكب عطارد ٨٨ يوماً والأرض ٣٦٥ يوماً في مدارها مرة واحدة حول الشمس ، فإذا ما ضربنا كلا من الرقين في نفسه ( أي بالحصول على القيمة التكعيبية لها ) نحصل على الأرقام ٧٧٤٤ ، ١٣٣٢٢٥ . ويبلغ الرقم الثاني حوالي ١٧ مثلاً للرقم الأول . ولننتقل الآن إلى نسبة بعدهما عن الشمس . تبعد عطارد في المتوسط بحوالي ٣٦ مليون ميل عن الشمس ، أما الأرض فتبعد بحوالي ٩٣ مليوناً في المتوسط . وإذا ما ضربنا هذه الأرقام مرتين في نفسها ( أي بالحصول على القيمة التكعيبية لها ) نحصل على الأرقام ٤٦٦٥٦ ، ٨٠٤٣٥٧ . وهنا نجد أن النسبة بين هذين الرقين هي قريبة جداً من النسبة الأولى ١ : ١٧ .

وهذه القوانين الثلاثة مازالت حتى يومنا هذا قوانين أساسية ، وتعتبر خطوة كبيرة إلى الأمام في المعرفة البشرية . وكان كيبلر أيضاً مهتماً بالعلوم الطبيعية والمناطقية الأرضية . كذلك كان هو أول شخص يتمكن من أن يحسب بدقة خطوط الطول وخطوط العرض . وبعد حياة شاقة ومريرة ، توفي كيبلر وحيداً . ولكتنا الآن نعلم أنه كان رجلاً عبقرياً ، مثله في ذلك مثل كوبرنيكوس وجاليليو ونيتون ، قد أظهر البشر مدى التناسق الموجود في عالمنا .

في ليلة الخامس عشر من نوفمبر سنة ١٦٣٠ ، وفي حجرة صغيرة بمنزل تاجر بمدينة راتسبون ( ريجنسبورج ) بجنوب ألمانيا ، توفي رجل قصير البنية ، لم يكن السن قد تقدمت به .

وقد حدثت وفاة واحد من أعظم علماء الفلك في التاريخ ، ذلك الرجل الذي وضع القوانين الثلاثة الأساسية لحركة الكواكب ، يوهان كيبلر ، دون أن يلاحظها أحد .

وقد ولد يوهان كيبلر في مدينة قابل بمقاطعة فورتمبرغ ( جنوب ألمانيا ) يوم ٢٧ ديسمبر سنة ١٥٧١ ، لأب فقير كان يملك حانة ، وكان التطور الطبيعي للأحداث يقضى بأن يصبح كيبلر ساقياً في حانة أبيه . ولكن لم يكن موهلاً على الإلقاء لهذا النوع من العمل ، مما حدا بوالديه لأن يرسله للدراسة كي يصبح قسيساً بروستانتياً ، وكان هذا هو أحسن قرار اتخذ من زاوية علم الفلك . ومن ثم ذهب كيبلر إلى جامعة توبنجن اللاهوتية الشهيرة ، حيث قام بدراسة علم اللاهوت . وهنا وقعت حادثة قدر لها أن تحدد مستقبله ، إذ أنه قابل أستاذآ شرح له النظام الكوبيرنيكي . وكان تيكولاوس كوبرنيكوس ، وهو عالم بولندي ، قد قام عام ١٥٤٣



## کیف تحصل علی نسختی

النسخة		ج
١٠٠	٤-٢-	لبنان
١	ل.ل	لبنان
١٤٥	ل.س	سوريا
١٩٥	ل.س	الأردن
١٩٥	ل.س	العراق
٤٠٠	ل.س	الكويت
٤٥٠	ل.س	البحرين
٤٥٠	ل.س	قطر
٤٥٠	ل.س	دبي
٥٥٠	ل.س	أبوظبي
٦٥	ل.س	السعودية
٥	ل.س	عدن
٥	ل.س	شلات
١٧٥	ل.س	السودان
٢٠	ل.س	ليبيا
٣	ل.س	تونس
٣	ل.س	الجزائر
٣	ل.س	دلتاير
٣	ل.س	المغرب
٣	ل.س	دراهم

- اطلب نسختك من باعة الصحف والકشاك والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في جـ ٤ : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حواله بريديه يمبلغ ١٢٠ مليما في جـ ٤ . وليرة ونصف
- بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصاريف البريد

(ب) أما باق الحجرات ففتح على الصالة التي تلى المدخل : حجرة النوم الرئيسية - وحجرة نوم أخرى للأطفال - دوره مياه - مطبخ كبير له باب على سلم الخدم - ثم حجرة خاصة بالبياضات وقد وضعت فيها الفسالة الكهر بائية وصوان « دولاب » حائط Placard لحفظ البياضات - أما حجرة الخدم فهي تفتح على المطبخ . مأشية ة

وإليك أهم أصحاب المهن الذين أسموا في تجهيز المسكن :  
المهندس المعماري : الذى وضع التصميم .  
البناء : الذى شيد الجدران وقسم المسطح إلى حجرات حسب التصميم .  
المرسمون :

التجـارـة

مقـاـفـيـنـ الـأـعـمـالـ الصـحـيـةـ

الـمـبـيـضـ

الـكـمـرـيـاتـ

- الذى يقوم بتركيب الأرضيات الخشبية وحلوق الأبواب .
- يقوم بالتركيبيات الازمة لمعملية صرف وتوزيع المياه .
- وهو الذى يقوم « بفرد » المتصص على الجدران والسقوف وغير ذلك من أعمال البياض .
- يقوم بعمل التوصيلات الكهربائية حسب التصميم الموضوع ، وتشمل الملبات المعلقة بالسقف والمثبتة بالحائط والأزرار والبرايـز . . . الخ .

و نلاحظ أن بعض التفاصيل تنقص هذا الرسم ، وهى التى باستكمالها يكتسب المسكن طابعه المميز ، فشلا ينقصه الاختيار الدقيق للوحات التى تزين بها الجدران ، كما ينقصه وجود الثريات وقطع الزينة المتنوعة والسباجيety بألوانها المختلفة . وبفضل كل هذه الجهدود يصبح المسكن معداً للإقامة .

## العصر الحديث وتطور صناعة الآثار بفرنسا

لقد استغرضنا سريعاً الطراز المختلف للأثاث حتى القرن الثامن عشر حيث بلغ الإنتاج الحد الأقصى من الإتقان. وقد يكون من المفيد أن نقف قليلاً عند صناعة الأثاث في فرنسا لتقديم مثلاً على طبيعة هذه الصناعة:

فيماً في فرنسا كان صانعوا الأثاث يكرنون رابطة واحدة ، وكانوا يلقبون في ذلك الحين بـ *huchiers-menuisiers* . ثم ظهرت صناعة الخشب المطعم ، مما أدى إلى التفرقة بين الرابطة التي ينتمي إليها الصانع العادي *menuisier* وتلك التي ينتمي إليها الصانع الماهر الدقيق .

ومن الطريق أن الصانع الذي كان يريد الاستقلال بانتاجه وبيعه لحسابه الخاص ، كان عليه أن يتقدم بتحفظ فنية هيئة تحكيم ، فإذا أقرتها أجزى له توقع إنتاجه من الأثاث مع إضافة الرموز الآتية : Juré Maitre Ebéniste—J.M.E.

وَمَا هُوَ جَدِيرٌ بِالْتَّنْوِيهِ بِهِ أَنْ كُلُّ مَنْ حَصَلَ عَلَى هَذَا الْكَلْبِ يَلْزَمُ بِأَنْ لَا يَقْدِمْ لِعَمَلَتِهِ إِلَّا أَثَانِيَّاً عَلَى مَسْتَوِيِّ رَفِيعٍ مِّنَ الْجُودَةِ ، وَإِلَّا تَعْرَضَ لِعَقْوَبَةٍ شَدِيدَةٍ . وَتَرَاثُ هَذِهِ الْفَتَرَةِ مِنَ الْأَثَاثِ الْبَدِيعِ خَيْرٌ دَلِيلٌ عَلَى أَنَّ هَذِهِ الْإِجْرَاءَاتِ الصَّارِمَةِ كَانَتْ هَا الْفَضْلُ فِي الْمَحَافِظَةِ عَلَى مَسْتَوِيِّ الْجُودَةِ فِي ذَلِكَ الْعَصْرِ .

وفي خلال القرن التاسع عشر تطورت صناعة الأثاث فلانت الراويب العالية السابقة ذكرها وبدأت المصانع في الإنتاج الكي ، مما أثر على مستوى الجودة وتسرب في الإكثار من التقليد . وفي العصر الحال انتشرت مصانع الأثاث وظهرت الخامات المتنوعة مثل السكون بلاكيه بابليکاج *Contre-plaqué* والبلاستيك والصلب والمطاط وانعدمت مشكلة اختيار الأثاث شكل آخر . وبفضل التقدم التكنولوجي الذي أتى لنا وسائل التدفئة واقتناء أجهزة الراديو والتليفزيون والثلاجات الكهربائية وما إلى ذلك ، لم يعد شاغلنا الشاغل هو تأثير المساكن بالرياش الفخم ، وإنما أصبح اهتمامنا الأول ينصرف إلى اختيار الأثاث المريح .

## تجهيز المسكن الحديث

إذا أقيمت نظرة فاحصة على الرسم الوارد ( بالصفحة التالية ) تجد أن تأثير المسكن لا يعلو  
أن يكون الخطوة الأخيرة في تجهيز البيت السكني .

(١) يفتح المدخل من ناحية على حجرة المكتب التي يجب أن تكون في عزلة عن باقي المجرات ، ومن الناحية المقابلة على حجرة المعيشة التي تفتح بباب واسع لاستقبال الأصدقاء .



فِي الْعَدْدِ الْفَاتِحِ

في هذا العدد

“ CONOSCERE ”  
1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan  
1971 TRADEXIM SA - Genève  
autorisation pour l'édition arabe  
الناشر: شركة معاشرة موسوعية “كونوسيه”  
الترجمة: دار TRADEXIM

## شَقَّةٌ كَامِلَةٌ مَوْدِرَنٌ

